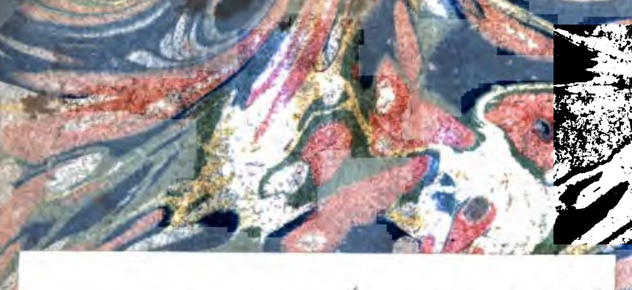





DOMI NUS ILLU MINA TIO MEA
Taylor Institution.



J. 15 (Finch Addit)

RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHENOMÉNES ÉLECTRIQUES.

RECHERCHES
SUR LES
CAUSES PARTICULIERES
DES
PHÉNOMÉNES ÉLECTRIQUES,

Et ſur les effets nuiſibles ou avantageux qu'on peut en attendre.

Par M. l'Abbé NOLLET, de l'Académie Royale des Sciences, de la Société Royale de Londres, de l'Inſtitut de Bologne, Maître de Phyſique de MONSEIGNEUR *LE DAUPHIN, & Profeſſeur Royal de Phyſique Expérimentale*

NOUVELLE EDITION.



A PARIS,

Chez H. L. GUERIN & L. F. DELATOUR, rue S. Jacques, à S. Thomas d'Aquin.

M. DCC. LIV.

Avec Approbation, & Privilége du Roi.



A

SON ALTESSE ROYALE

MONSEIGNEUR

LE DUC

DE SAVOYE.

ONSEIGNEUR,

Cet Ouvrage que je prends la liberté d'offrir à

Votre Altesse Royale, peut être regardé comme un Supplément à mes Leçons de Physique Expérimentale, qu'elle a bien voulu honorer de sa présence & de son attention : C'est moins une offrande que je lui fais, qu'une dette contractée depuis long-tems, dont je demande la permission de m'acquitter ; mais si VOTRE ALTESSE ROYALE *a la bonté de l'agréer, à quelque titre que ce soit, j'en serai toujours extrêmement flatté, puisque la lecture de ce Volume, en lui retraçant*

des Principes dont j'ai eu l'honneur de l'entretenir de vive voix, & en lui présentant des connoiſſances que je crois nouvelles, & ſelon ſon goût, fera revivre en quelque ſorte, les fonctions honorables que j'exerçois il y a dix ans, & dont le ſouvenir m'eſt bien cher.

Vos bontés, MONSEIGNEUR, m'ont mis dans la douce néceſſité d'être reconnoiſſant; mais comment ſçauroit-on que je le ſuis, ſi votre amour pour les Sciences, la protection que vous leur accordez, le plaiſir que vous

prenez à les cultiver vous-même, ne m'avoient mis à portée d'exprimer, quoique foiblement, le juste sentiment qui m'anime, en vous consacrant le fruit de mes veilles?

Si le Public à qui j'en fais part, reçoit favorablement mon Ouvrage, & qu'il en tire quelque utilité; je me fais un grand plaisir de lui apprendre qu'il le doit principalement au desir que j'ai eu d'en pouvoir faire un hommage convenable au Prince éclairé sous les auspices duquel on le voit paroître; & qu'en travaillant comme Auteur dans la vûe de

plaire à VOTRE ALTESSE ROYALE, *j'ai crû animer mes efforts par le motif le plus juste & le plus capable de me faire réussir au gré de ceux qui entendent le mieux ces matières.*

Ai-je manqué ce dernier objet? Permettez, MONSEIGNEUR, que je me retranche sur le premier: si mes lumieres trop foibles n'ont rien produit qui mérite, ni votre attention, ni celle du Public, mes sentimens qu'elles au[illegible]t mal servi, n'en sont p[illegible]oins tout ce qu'ils doivent, & tout ce qu'ils

peuvent être. Abandonnez mon Ouvrage au mépris, s'il le mérite; mais daignez reconnoître dans le motif qui me l'a fait entreprendre, le zéle ardent, la reconnoissance parfaite, & le profond respect avec lesquels j'ai l'honneur d'être pour toute ma vie,

MONSEIGNEUR,

DE VOTRE ALTESSE ROYALE

Le très-humble, très-obéissant & très-dévoüé Serviteur,
J. A. NOLLET.

PREFACE.

PLUS de trois ans * se sont écoulés depuis que j'ai proposé comme la cause générale des Phénoménes électriques, *l'effluence & l'affluence simultanées d'une matiere fluide, très-subtile, présente par-tout, & capable de s'enflammer par le choc de ses propres rayons.* L'ouvrage dans lequel j'ai développé cette idée, ** s'est répandu dans nos Provinces, & les Etrangers l'ont traduit en leurs Langues : je dois cet honneur sans doute au choix de la Matiere que j'y ai traitée, parce que tout le monde s'en occupe

* Mémoire lû à la rentrée publique de l'Académie des Sciences, après Pâques 1745.

** Essai sur l'Electricité des Corps, imprimé en 1746.

aujourd'hui : aussi n'est-ce point pour en tirer vanité que je fais cette remarque; mais seulement pour montrer que mon opinion doit être suffisamment connue. Cette publicité, & les invitations que j'ai faites aux Physiciens en général, & spécialement à ceux qui m'honorent de leur correspondance, n'ont fait naître de leur part aucune objection assez forte pour me faire abandonner mes premieres pensées. J'ai recueilli les plus considérables de ces difficultés dans le premier Discours : je laisse à penser au Lecteur, si les Réponses que j'y ai jointes, me mettent en droit de persévérer dans mon sentiment, ou si ce sont les vains efforts de la prévention & de l'opiniâtreté.

De mon côté, je me suis appliqué particulierement à examiner si cette théorie pourroit servir à rendre raison, non-seulement des

principaux Phénoménes, comme il me ſemble l'avoir fait en la propoſant dans mon *Eſſai*; mais encore à expliquer leurs circonſtances, & les effets qui en dépendent; perſuadé que ſi le mécaniſme de l'Electricité, étoit véritablement celui que j'avois imaginé, cette premiere clef me mettroit peu à peu en poſſeſſion des autres, & me feroit pénétrer plus avant dans le ſecret de la nature. On peut donc conſidérer ce que contient ce nouveau volume, comme un ſecond Eſſai, dont le ſort bon ou mauvais doit achever de décider celui du premier. Si les explications qu'on y trouvera paroiſſent plauſibles, comme elles ſont toujours fondées ſur le même principe, je pourrai me flater plus que jamais d'avoir découvert il y a plus de trois ans, en quoi conſiſte cet état des corps, ou cette vertu, qu'on nomme

Electricité. En un mot, par le degré de solidité qu'on remarquera dans les différentes parties de l'édifice, on jugera de la valeur des fondemens.

J'ai partagé mon Ouvrage en cinq Discours, dont chacun a son objet particulier.

Le premier contient des Réponses à quelques Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité, & qui ont attaqué ma théorie, ou contredit les faits que j'ai publiés ou adoptés : mon dessein n'étoit pas de le faire entrer dans le corps de l'Ouvrage ; je voulois seulement en faire une Brochure à part, que j'aurois distribuée autant que je l'aurois crû nécessaire pour ma défense ; mais j'ai cédé aux avis de quelques personnes qui ont crû voir dans cette partie des éclaircissemens dont pourroient profiter d'autres que mes Critiques. C'est pour la première fois

que je m'essaye dans ce genre d'écrire, & ce n'est pas sans une sorte de regret. Quelque considération, & quelque estime que l'on conserve pour les personnes à qui l'on répond; je sens qu'il est bien difficile à un Auteur attaqué de se contenir dans une modération exactement philosophique : je ne crois pourtant pas m'en être écarté au point de m'attirer des reproches de la part des personnes sensées; & l'on peut voir par les expressions de l'agresseur, que j'ai toujours rapportées en caracteres italiques, si les miennes sont répréhensibles ou excusables.

Tout le monde aujourd'hui se mêle d'électriser, & de dire son sentiment sur les questions qui concernent cette Matiere. Il n'en résulteroit qu'un bien, si tous ceux qui mettent la main à l'œuvre, & qui rendent compte au

Public de leur travail, obſervoient à coup ſûr, & qu'on pût compter ſur ce qu'ils diſent avoir vû; mais ce qui prouve bien que tout Electriſeur, n'a pas les yeux ou l'attention d'un bon Phyſicien, c'eſt que ſur le même fait, on entend tous les jours prononcer le oui & le non. On écrit de Chartres, par exemple, « qu'une » couche de maſtic, épaiſſe ſeu- » lement de *trois ou quatre lignes*, » ſuffit pour iſoler les corps qu'on » veut électriſer par communica- » tion. * L'on prétend à Londres » que l'électricité d'un ſimple tu- » be, (toujours plus foible que » celle d'un globe,) ſe diſſipe à » travers d'un gâteau de pareille » matiere, s'il n'a que 2 pouces » $\frac{4}{10}$ d'épaiſſeur. » ** Pourquoi ſi peu d'accord entre les deux Auteurs? C'eſt aſſurément qu'on

* Nouvelle Diſſertation ſur l'Electricité, par M. Morin.

** Recueil de Traités ſur l'Electricité. p. 50.

a mal

mal observé de part ou d'autre ; & je sçais bien de quel côté est l'erreur.

Je vois avec beaucoup de regret, ces contradictions se multiplier de jour en jour, à mesure qu'il s'éléve de nouvelles Ecoles d'Electricité. J'appréhende bien que ce qui sembleroit devoir accélérer le progrès de nos connoissances, & les perfectionner, ne fasse qu'obscurcir des vérités naissantes, qui ont à peine germé dans un petit nombre d'esprits. Il seroit peut-être juste, mais il n'est pas possible, d'interdire cette étude, ou la liberté d'écrire sur cette matiere, à ceux qui s'en acquittent mal ; il est, je pense, plus à propos, de leur indiquer les sources d'erreur qu'ils doivent éviter, & c'est ce que j'ai tâché de faire dans le second & dans le troisiéme Discours.

Après avoir examiné dans l'un,

tous les signes par lesquels on juge de l'électricité & de ses différens degrés de force ; j'ai fait voir par des exemples, que chacun d'eux, s'il étoit consulté séparément des autres, seroit capable de nous induire en erreur, ou de nous porter à prononcer des jugemens peu exacts. Je me suis proposé de faire connoître dans l'autre, les circonstances qui peuvent augmenter ou affoiblir la vertu électrique ; de sorte qu'après la lecture de ces deux Discours, j'ai lieu de croire qu'un Observateur attentif, pourra juger plus sûrement des Phénoménes électriques, & démêler dans bien des rencontres, ce qui rend les résultats si différens, tandis que les expériences paroissent être les mêmes à ceux qui ne les considerent qu'en gros.

Le quatrieme & le cinquieme Discours, contiennent les recher-

ches que j'ai faites, pour sçavoir quels changemens on pouvoit craindre ou espérer de causer dans les Corps en les électrisant; j'ai porté mes épreuves sur ceux qui sont organisés, & sur ceux qui ne le sont pas, sur les liquides & sur les solides, afin de tout embrasser autant qu'il m'étoit possible. Mais j'avois principalement en vûe d'examiner les effets de la vertu électrique sur les plantes & sur les animaux : mes autres essais n'étoient, pour ainsi dire, que des préliminaires par lesquels je cherchois à entrevoir sans danger, ou avec moins d'appareil, ce que je pouvois attendre d'une suite d'Expériences qui devoient être plus importantes, soit par les sujets que je voulois y appliquer, soit par la dépense, le tems, & les soins qu'elles exigeoient.

Je ne le dissimulerai pas; jamais

découverte ne m'a plus flaté que celle à laquelle je suis arrivé par ce dernier travail. Le pouvoir d'augmenter à son gré la transpiration insensible d'un Corps animé, & de porter cet effet sur tel ou tel membre selon son choix, ne me paroît pas devoir demeurer inutile, s'il se trouve des hommes vraiment occupés du soin de guérir les autres, qui ne dédaignent pas d'essayer cette nouveauté, à laquelle, d'ailleurs, il n'y a nul danger. Si l'art du Médecin n'en tire pas tout l'avantage qu'elle paroît promettre entre les mains du Physicien, on me pardonnera du moins de l'avoir espéré à cause de la vrai-semblance.

Après ces cinq Discours, on trouvera par forme d'Appendice, le récit d'un fait tout nouveau, qui me semble important & instructif en matiere d'Electricité : il ne paroîtra peut-être qu'admi-

rable aux yeux de bien des gens; mais les vrais Connoisseurs verront bien-tôt que moins merveilleux lui-même qu'il ne le paroît au Vulgaire, ce Phénoméne révéle tout le mystere de l'Expérience de Leyde, & qu'il se range avec elle dans l'ordre des effets ordinaires, en conservant une légere distinction.

Parmi le grand nombre d'Auteurs qui ont écrit sur l'Electricité, il n'est guéres possible que plusieurs n'ayent publié comme moi, & même avant moi, des découvertes ou des raisonnemens que j'ai fait entrer dans ce Volume : quand je l'ai sçû, je n'ai pas manqué de rendre à chacun la justice que je lui devois, en lui conservant sa priorité de date; mais je n'ai pû en user de même à l'égard de ceux dont les Ouvrages ne sont point parvenus à ma connoissance, ou qui sont

venus trop tard. Si quelqu'un ne se trouve donc pas nommé où il devroit l'être, qu'il ne s'en prenne qu'à la différence des idiomes, ou à la distance des lieux qui m'ont empêché d'apprendre une partie de ce qui s'est fait ailleurs.

En prenant soin de conserver aux autres l'honneur de leur travail, je ne devois pas m'exposer à perdre le fruit du mien. L'Académie des Sciences, est dans l'usage de ne faire imprimer ses Mémoires qu'au bout de trois ans; & depuis environ dix-huit mois que je lui ai rendu compte de mes Recherches sur les causes particulieres des Phénoménes électriques, j'ai vû paroître dans plusieurs Ouvrages, bien des faits, & quelques explications qui m'appartiendroient de droit, & sans contestation, si l'impression avoit suivi de près la lecture de mes Dissertations. Pour empêcher que

cet inconvénient n'aille plus loin, & pour satisfaire plus promptement la curiosité du Public à qui ces sortes de nouveautés font plaisir, je me suis déterminé sous le bon plaisir de l'Académie, à publier dans les quatre derniers Discours de ce Volume, un ample extrait de ce que j'ai déposé dans ses Registres, & qu'on verra reparoître dans ses Mémoires, sous d'autres titres, & avec de plus grands détails.

Dans plusieurs endroits de cet Ouvrage, & surtout dans les deux derniers Discours, on sera sans doute surpris de trouver les résultats de mes Expériences opposés à des faits publiés par d'habiles Maîtres, & quelquefois même certifiés par des témoins très-dignes de foi: on peut bien s'imaginer que les égards que je dois au mérite & à la célébrité des personnes que j'ai pris la liberté de contredire,

m'ont rendu circonſpect, & que j'ai ſenti le ridicule qui rejailliroit ſur moi, ſi l'on venoit à me prouver que j'ai pris ce parti trop légérement. Je n'ai jamais arrêté aucune déciſion de cette eſpèce, qu'après un grand nombre d'épreuves répétées en différens tems, & en préſence de pluſieurs perſonnes capables d'en bien juger. Il y a plus de quatre ans, par exemple, que j'ai connu avec des Médecins & Chirurgiens du premier ordre, que le poulx d'un homme électriſé ne s'accélere point ſenſiblement; cependant comme M. Louis a répété en cela, le dire de quelques Auteurs Allemands, je n'ai pas voulu, par égard pour lui & pour eux, nier le fait, ſans m'être bien aſſuré de nouveau que je le pouvois faire en toute ſureté; il y a bien autant de tems que je ſçais que la liqueur d'un Thermometre électriſé, ou plongé dans les aigrettes lumi-
neuſes,

neuſes, ne monte pas d'un $\frac{1}{10}$ de ligne; mais je n'ai voulu conteſter ce fait avancé par M. Winkler, & copié par des Ecrivains qui s'en rapportent aux Expériences d'autrui, qu'après avoir mis vingt fois des Thermometres de toutes eſpeces, en épreuve ſous les yeux de pluſieurs témoins.

Au reſte on doit faire attention à la maniere dont je me ſuis exprimé toutes les fois que j'ai eu à produire de ces réſultats contradictoires. Si quelqu'un a dit qu'une choſe n'arrive pas, & que cette choſe ſe ſoit faite entre mes mains; j'affirme le fait de la maniere la plus poſitive, & avec une pleine ſécurité; parce que, ce qui eſt, ce que je vois, ce que je fais voir à d'autres ne peut pas ne pas être, & qu'il eſt poſſible que ce qui m'a réuſſi, ait manqué entre les mains d'autrui, ou que l'Obſervateur n'ait point apperçu ce qu'il auroit

pu appercevoir. Ainsi je n'hésite point à dire, par exemple, contre l'assertion de M. Boze, qu'un corps animé qu'on électrise pendant un certain tems, perd une partie de son poids; il est, selon moi, plus facile de croire qu'un défaut de mobilité dans la balance, ou quelqu'autre cause que j'ignore, n'a point permis à cet habile Physicien d'appercevoir le déchet causé par l'électrisation, que d'attribuer à erreur, un effet qui s'est soutenu constamment dans un grand nombre d'épreuves, & qui a toujours gardé une certaine proportion, avec les différens corps sur lesquels j'ai fait mes Expériences.

Il n'en est pas tout à fait de même, quand j'ai à nier un fait avancé par quelque Auteur : si ce fait ne m'a pas réussi, j'en parle comme ne le croyant pas, parce que je me suis fait une regle inviolable de ne croire les choses extraordi-

naires qu'après les avoir vues ; mais la loi que je me suis imposée n'oblige pas les autres ; & je ne me tiendrai pas offensé, si l'on pense que le Phénomene annoncé, pour la vérification duquel j'ai fait de vains efforts, a eu lieu, & l'aura encore dans des mains plus habiles ou plus heureuses que les miennes. C'est dans cet esprit que je suspends ma croyance à l'égard de la transmission des odeurs à travers des tubes électrisés, & à l'égard des guérisons opérées en Italie, dont j'ai eu occasion de parler dans le 4me. & dans le 5me. Discours. Je déclare très-sincérement qu'on ne me rendroit pas justice si l'on me soupçonnoit d'en douter, par quelqu'autre motif qui dérogeât à l'idée avantageuse que j'ai conçue de Mrs. Bianchi & Pivati qui ont publié ces merveilles.

Je suis bien aise que l'on sache aussi que quand j'ai nié certains faits, & que j'ai nommé les Auteurs qui les avoient avancés, ce n'étoit point pour leur en faire un reproche. Je sais mieux qu'un autre qu'on peut se tromper, lors même qu'on se donne bien de la peine, & qu'on prend bien des soins pour ne pas l'être. Mais le plus souvent j'en ai usé de la sorte, pour faire recevoir avec confiance une vérité que je croyois incontestable, en apprenant au Lecteur, que je n'ai pas ignoré les autorités qu'on pourroit citer contre, & que puisqu'il étoit naturel d'y avoir égard, on pouvoit croire que j'avois eu de fortes raisons pour passer outre. Au reste comme ma critique n'est jamais exprimée en termes désobligeans, j'espere qu'on ne s'en offensera pas, & que l'amour de

la vérité qui m'a porté à la faire, engagera les personnes mêmes qu'elle intéresse, à la prendre en bonne part.



EXTRAIT DES REGISTRES DE L'ACADEMIE ROYALE DES SCIENCES.

Du 7. Février 1749.

MOnsieur de Reaumur & moi, qui avions été nommés pour examiner un Ouvrage de Mr. l'Abbé Nollet, qui a pour titre : *Recherches sur les causes particulieres des Phénomenes Electriques, & sur les effets nuisibles ou avantageux qu'on en peut attendre*, en ayant fait notre rapport, l'Académie a jugé cet Ouvrage digne de l'impression. En foi de quoi j'ai signé le présent Certificat. A Paris le 7 Février 1749.

Signé, GRANDJEAN DE FOUCHY, *Sécrétaire perpétuel de l'Académie Royale des Sciences.*

PRIVILEGE DU ROI.

LOUIS, par la grace de Dieu, Roi de France & de Navarre, à nos amés & féaux Conseillers, les Gens tenans nos Cours de Parlement, Maîtres des Requêtes ordinaires de notre Hôtel, Grand-Conseil, Prevôt de Paris, Baillifs, Sénéchaux, leurs Lieutenans Civils, & autres nos Justiciers qu'il appartiendra, SALUT. Nos bien-amés LES MEMBRES DE L'ACADÉMIE ROYALE DES SCIENCES de notre bonne Ville de Paris, nous ont fait exposer qu'ils auroient besoin de nos Lettres de Privilége pour l'impression de leurs Ouvrages: A CES CAUSES, voulant favorablement traiter les Exposans, nous leur avons permis & permettons par ces Présentes de faire imprimer, par tel Imprimeur qu'ils voudront choisir, toutes les Recherches ou Observations journalieres, ou Relations annuelles de tout ce qui aura été fait dans les Assemblées de ladite Académie Royale des Sciences, les Ouvrages, Mémoires ou Traités

de chacun des Particuliers qui la compoſent, & généralement tout ce que ladite Académie voudra faire paroître, après avoir fait examiner leſdits Ouvrages; & jugé qu'ils ſont dignes de l'impreſſion, en tels volumes, forme, marge, caractères, conjointement ou ſéparément, & autant de fois que bon leur ſemblera, & de les faire vendre & débiter par tout notre Royaume pendant le tems de vingt années conſécutives, à compter du jour de la date des Préſentes; ſans toutefois qu'à l'occaſion des Ouvrages ci-deſſus ſpécifiés il puiſſe en être imprimé d'autres qui ne ſoient pas de ladite Académie: faiſons défenſes à toutes ſortes de perſonnes, de quelque qualité & condition qu'elles ſoient, d'en introduire d'impreſſion étrangere dans aucun lieu de notre obéïſſance; comme auſſi à tous Libraires & Imprimeurs d'imprimer ou faire imprimer, vendre, faire vendre & débiter leſdits Ouvrages, en tout ou en partie, & d'en faire aucunes traductions ou extraits, ſous quelque prétexte que ce puiſſe être, ſans la permiſſion expreſſe & par écrit deſdits Ex-

posans, ou de ceux qui auront droit d'eux, à peine de confiscation des Exemplaires contrefaits, de trois mille livres d'amende contre chacun des contrevenans, dont un tiers à Nous, un tiers à l'Hôtel-Dieu de Paris, & l'autre tiers ausdits Exposans, ou à celui qui aura droit d'eux, & de tous dépens, dommages & intérêts; à la charge que ces Présentes seront enregistrées tout au long sur le Registre de la Communauté des Libraires & Imprimeurs de Paris, dans trois mois de la date d'icelles; que l'impression desdits Ouvrages sera faite dans notre Royaume, & non ailleurs, en bon papier & beaux caractères, conformément aux Réglemens de la Librairie; qu'avant de les exposer en vente, les Manuscrits ou Imprimés qui auront servi de copie à l'impression desdits Ouvrages, seront remis ès mains de notre très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, Commandeur de nos Ordres; & qu'il en sera ensuite remis deux Exemplaires dans notre Bibliothèque publique, un en celle de notre Château du Louvre, &

un en celle de notredit très-cher & féal Chevalier le Sieur DAGUESSEAU, Chancelier de France, le tout à peine de nullité desdites Présentes : du contenu desquelles vous mandons & enjoignons de faire jouir lesdits Exposans & leurs ayans cause, pleinement & paisiblement, sans souffrir qu'il leur soit fait aucun trouble ou empêchement. Voulons que la copie des Présentes qui sera imprimée tout au long au commencement ou à la fin desdits Ouvrages, soit tenue pour dûement signifiée, & qu'aux copies collationnées par l'un de nos amés, féaux Conseillers & Sécrétaires, foi soit ajoutée comme à l'original. Commandons au premier notre Huissier ou Sergent sur ce requis, de faire, pour l'exécution d'icelles, tous actes requis & nécessaires, sans demander autre permission, & nonobstant clameur de Haro, Charte Normande & Lettres à ce contraires; CAR tel est notre plaisir. DONNÉ à Paris le dix-neuviéme jour du mois de Mars, l'an de grace mil sept cens cinquante, & de notre régne le trente-cinquiéme. Par le Roi en son Conseil. MOL.

Registré sur le Registre XII. de la Chambre Royale & Syndicale des Libraires & Imprimeurs de Paris, N°. 430, fol. 309, conformément au Réglement de 1723, qui fait défenses, article 4, à toutes personnes, de quelque qualité qu'elles soient, autres que les Libraires & Imprimeurs, de vendre, débiter & faire afficher aucuns Livres pour les vendre, soit qu'ils s'en disent les Auteurs ou autrement; à la charge de fournir à la susdite Chambre huit Exemplaires de chacun, prescrits par l'art. 108. du même Réglement. A Paris le 5 Juin 1750. Signé, LE GRAS, Syndic.

AVIS AU RELIEUR.

Les Planches doivent être placées de maniere qu'en s'ouvrant elles puiſſent ſortir entierement du Livre, & ſe voir à droite dans l'ordre qui ſuit.

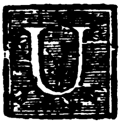
	page	*planche*
II. Discours. . .	118	. . 1
	162	. . 2
III. Disc. . . .	242	. . 1
	254	. . 2
IV. Disc. . . .	298	. . 1
	322	. . 2
V. Disc. . . .	354	. . 1
	402	. . 2



RECHERCHES SUR LES CAUSES PARTICULIERES DES PHÉNOMÉNES ÉLECTRIQUES.

PREMIER DISCOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre L'ESSAI SUR L'ÉLECTRICITÉ DES CORPS.

N Auteur raisonnable qui n'est point trop prévenu en sa faveur, a bien de la peine à connoître s'il a eu le bonheur d'obtenir les suffrages du Public: tout ce qui semble l'en flater devient équivoque, quand l'amour propre

I. DISC.
ne se hâte point de l'interpréter avantageusement. Le prompt débit de son ouvrage lui apprend tout au plus qu'on a bonne opinion de sa plume, ou, qu'il a fait choix d'un sujet intéressant, d'une matiere à la mode; & les complimens qu'il en reçoit, ne sont souvent que des politesses autorisées par l'usage, ou des éloges prodigués sans connoissance de cause. Ce qui peut, selon moi, calmer davantage ses inquiétudes, & lui inspirer quelque confiance, c'est la critique qu'on lui oppose, s'il sent qu'elle porte à faux, ou qu'elle puisse être combattue par de bonnes raisons, Car si son ouvrage n'est pas de ceux dont on ne prend pas la peine de parler, il peut raisonnablement compter qu'on lui passe tout ce qui n'est pas critiqué, & que rien ne lui sera contesté s'il vient à bout de résoudre les objections qu'on lui a faites.

Si j'étois bien sûr que toutes les difficultés qu'on peut faire contre ce que j'ai dit pour expliquer l'Electricité & ses principaux phénoménes, se réduisissent à celles dont j'ai eu connoissance jusqu'à présent, je

pourrois sans trop de présomption, me flater d'avoir réussi dans cet *Essai* que j'ai publié il y a huit ans. Je ne connois que quatre Ecrits dans lesquels cet Ouvrage soit attaqué; & je crois voir clairement, ou que l'on n'a point saisi mes pensées, ou qu'on les combat par des raisonnemens auxquels je ne dois pas me rendre. Si je n'ai pas été suffisamment entendu, je veux bien croire que c'est ma faute: pour m'en punir, je me condamne à des éclaircissemens qui rendront peut-être mes pensées plus intelligibles. Quant aux autres endroits que l'on a mieux compris, & que l'on critique, j'y répondrai comme je l'ai promis *, parce que les erreurs dont on m'accuse, ne me paroissent pas *démontrées* comme on le prétend; je laisse à juger ensuite aux Lecteurs desintéressés, si j'ai suffisamment éclairci & répondu.

I. DISC.

* *Essai sur l'Electricité*, *Pref. p. 16.*

Mais afin que le jugement soit plus sûr & plus équitable, je les prie de peser les raisons de part & d'autre, & de ne se point arrêter aux expressions qui marquent bien les prétentions & la hardiesse de celui qui parle ou

I. DISC.

qui écrit, mais qui ne doivent déterminer un Juge prudent, qu'autant qu'elles sont accompagnées de preuves. Un de mes critiques voit, dit-il, avec *évidence* que je me suis trompé; il prétend l'avoir *démontré*, & m'en *convaincre* moi-même : je lui passe de l'avoir dit; cependant je ne me sens pas *convaincu*, quoique j'aye bien étudié ses raisons pour en sentir toute la force : c'est peut-être prévention de ma part; mais je demande qu'on examine s'il n'a point été ébloui par de fausses lueurs, & si ce qu'il nomme si souvent *démonstration*, peut être reçu comme tel. Chacun peut prendre le ton qui lui plaît davantage : le mien n'est pas si élevé, & j'ai de bonnes raisons pour n'en point changer, sur-tout dans une matiére aussi délicate. Il est juste, ou que les gens qui entrent en dispute avec moi, ne parlent pas plus haut que je n'ai fait, ou que ceux qui nous jugent se tiennent en garde contre des expressions trop hardies.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Réponse à l'Auteur Anonyme de deux Ecrits, dont l'un est intitulé MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ; *& l'autre*, SUITE DU MÉMOIRE SUR L'ELECTRICITÉ.

LE premier Auteur qui ait exercé sa plume contre ma théorie, est celui dont j'ai fait mention à la fin de mon *Essai, p.* 217. Peu satisfait apparemment des réponses que je lui avois indiquées, il publia au commencement de l'année 1748, un autre Ecrit qui a pour titre *Suite du Mémoire sur l'Electricité*, dans lequel il paroît qu'il s'est proposé principalement de combattre mon Ouvrage : *L'Essai de Mr. l'Abbé Nollet*, dit-il p. 4, *ses réponses, & quelques questions que l'on m'a proposées touchant l'attraction, m'obligent de donner une suite à mon premier Mémoire.* Et en effet, de 30 pages que contient cet Ecrit, il y en a 21 au moins qui sont employées pour les deux premiers objets qui me regardent; c'est à cet Auteur Anonyme à qui je vais répondre d'abord.

Le premier tort qu'on veut me

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

donner, c'eſt *d'avoir*, dit-on, * *prétendu prouver que la matiere de l'air ne ſçauroit être celle de l'Electricité qui s'opere dans le récipient*, dont l'air a été pompé apparemment.

* Suite du Mémoire ſur l'Elect. p. 5.

Si je me ſuis trompé dans cette prétention, mon erreur eſt bien plus grande qu'on ne le dit; car non-ſeulement je crois que l'air de l'atmoſphere, ce fluide que nous reſpirons, n'opere point l'Electricité dans le vuide de Boyle, je ſuis encore très-perſuadé que par tout ailleurs, il n'a par lui-même aucune part à cette vertu. On ne me fera pas revenir de cette opinion en m'objectant *qu'il reſte toujours de l'air dans un vaiſſeau dont on a pompé le plus groſſier*, ni en ajoutant que, *quelque déliées que ſoient les parcelles de cet air qui reſte, il y a toujours entre elles une proportion qui ſuffit pour l'électricité.* Cette derniere phraſe eſt tout-à-fait obſcure pour moi; je ne ſçais ce que c'eſt que cette *proportion* qui ſuffit pour l'électricité, à moins que l'on n'entende par ce mot une denſité toujours uniforme, quoique extrêmement diminuée. Mais ſi l'air étoit la matiere propre

de l'électricité, ou qu'il la mît en jeu par son ressort; ne seroit-il pas naturel que cette vertu diminuât comme la densité de ce fluide, lorsqu'il passe par différens dégrés de raréfaction? Pourquoi donc voit-on des phénoménes électriques très-marqués dans l'air le plus rare, dans la partie vuide d'un Barométre construit avec tout le soin possible? (*a*)

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Au reste, n'ai-je donc employé qu'une preuve pour appuyer la *proposition* contre laquelle on veut s'élever? N'ai-je pas observé* « que la matiere » qui fait l'électricité a des qualités » sensibles & très-connues, que l'air » n'a point; qu'elle pénétre les corps » les plus compacts, qu'elle a de l'o» deur, qu'elle devient lumineuse, » qu'elle met le feu aux matieres in» flammables, &c. » Pourquoi dissimuler tous ces argumens?

* *Essai sur l'Elect.* 17. *Quest. p.* 119. *& suiv.*

Après cette discussion dans laquelle mon adversaire m'a forcé d'entrer, ne croiroit-on pas qu'il pense tout autrement que moi sur le sujet dont il s'agit? Ne diroit-on pas

(*a*) *Boze tentam. part. post. p.* 6. Waitz. Chap. 4. Jallabert, Exp. sur l'Electr. p. 22. & 23. &c.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que l'air de l'atmosphere est, selon lui, la matiere qu'on doit nommer *électrique*. J'ai été moi-même fortement tenté de le croire ; j'ai pensé au moins que l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité* faisoit jouer à l'air un grand rolle dans les phénoménes électriques ; & si quelqu'un est curieux de sçavoir pourquoi je l'ai pensé, qu'il prenne la peine de parcourir le Mémoire dont il s'agit depuis la page 17 jusqu'à la fin. Il y verra qu'une matiere déliée dont l'Auteur ne détermine pas la nature, mais qu'il nomme en général *la portion la plus subtile de l'atmosphere*, s'amasse, (par un méchanisme que je n'ai pas bien compris,) autour d'un tube que l'on frotte, ou d'un globe de verre que l'on fait tourner rapidement ; que cette matiere ayant passé du dehors au-dedans, est chassée ensuite du dedans au dehors, par la réaction de l'air qu'elle a comprimé ; que s'élançant ainsi par les pores du verre, elle forme autour de lui une grande quantité de jets divergens qui raréfient l'air des environs ; ce qui donne lieu aux lames ou aux globules d'air sur les-

quels reposent des corps légers, de se dilater, & de porter ces petits corps vers le verre électrisé. Dans tout ceci, comme l'on voit, l'action de l'air est comptée pour beaucoup; & la critique que l'on fait de mon Ouvrage commençant par cet endroit où *je prétens prouver*, dit-on, *que la matiére de l'air ne peut être celle de l'électricité qui opére dans le récipient*, je m'étois imaginé que cette proposition étoit une de celles que l'on me nioit, & que j'avois à défendre. Ce n'est point cela : l'Auteur *du Mémoire*, (ou du-moins celui *de la suite du Mémoire* qui se dit être le même,) est de mon avis sur la nature de la matiere électrique; & comme si j'étois l'agresseur, il se met sur la défensive, & me représente que par la maniere dont il s'est exprimé, on pouvoit également croire qu'il attribuoit l'électricité à la matiére du feu & de la lumiere, comme à celle de l'air proprement dit : voici ses propres paroles. * *Quand M. Nollet pourroit prouver que la matiére de l'air ne sçauroit devenir électrique, il n'en résulteroit rien contre mon explication ; lorsque j'ai démontré*

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

* p. 5.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

que la rotation du globe écartoit les parties les plus grossieres de l'atmosphere, & rassembloit les plus déliées, j'ai ajouté immédiatement après, soit que ces parties soient de l'air même, soit qu'elles se trouvent dans l'air comme la lumiere, le feu, &c. Je loue la prudence de l'Auteur; elle va plus loin encore : dans l'endroit qu'il cite de son premier Mémoire; * au lieu de ces mots, *comme la lumiere, le feu*, on y lit, *comme l'eau, le feu.* De sorte que si quelqu'un s'avisoit maintenant d'attribuer l'électricité à l'humidité qui régne dans l'air, notre Critique pourroit d'abord y *trouver* à redire, sauf à lui, si ses raisons lui sembloient trop foibles, d'abandonner la dispute, & de prouver par ce petit mot (*l'eau*), qu'il a glissé à propos, que son opinion ne différe point de celle qu'il auroit essayé de combatre sans succès.

* p. 18.

L'Auteur à qui je réponds, a bien raison de dire que *quand il combat mon opinion, ce n'est point à cause de l'incompatibilité qu'elle a avec la sienne;* il est vrai que dans son premier Mémoire * il faisoit jouer le ressort de l'air com-

* p. 17. & suiv.

primé pour animer le mouvement de la matiere électrique, & celui de l'air dilaté pour amener au corps électrisé les corpuscules qui paroissent attirés; mais en lisant les pages 6 & 7 de son second Ecrit, on voit qu'il se passe fort bien de cet agent, qu'il en supprime jusqu'au nom, & qu'il n'en est pas moins content de la maniere dont il expose de nouveau *le méchanisme électrique.* Lorsqu'il m'a contesté la proposition que je viens de défendre, est-ce donc comme il le dit, parce qu'il a vû *évidemment* que je m'étois trompé?

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Voici le second coup que me porte mon adversaire : *Mr. l'Abbé Nollet,* dit-il, * *prétend avoir répondu à l'objection que j'ai eu l'honneur de lui faire sur la maniere dont il explique l'attraction & la répulsion,* & il cite en marge la page 218 de mon *Essai.* Il suffit que j'y renvoye le Lecteur pour lui faire voir que je n'ai pas prétendu répondre en cet endroit, mais seulement indiquer les réponses qu'on sembloit exiger de moi. *Il suppose,* continue-t-il, * *que les rayons divergens qui s'élancent du globe, sont répulsifs, c'est-à-*

* *Suite du Mém. sur l'Electr. p. 8.*

* *Ibid.*

DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

dire, qu'ils ont plus de force que la matiére qu'il appelle affluente, celle qui vient des corps environnans. On peut voir par la lecture des endroits de mon *Essai* où j'avois renvoyé mon Critique pour s'instruire au juste de mes pensées, s'il en a bien pris le sens. Il poursuit ainsi : *Je lui ai représenté que dans cette hypothèse, de sept à huit brins de paille qui sont attirés, deux ou trois au moins devroient être repoussés, puisque deux ou trois au moins devroient rencontrer ces rayons prétendus repulsifs, quelque divergens qu'ils fussent.* Après cette rude attaque, on s'applaudit en disant : *Il n'étoit pas possible de répondre à cette difficulté qui renverse la base de son systême : Mr. Nollet tâche de l'éluder; il n'a pas dit que les corps légers échapassent* toujours, *mais* presque toujours.

Est-ce éluder une difficulté que de marquer, comme j'ai fait, les endroits où je l'ai prévenue, & de dissiper en deux mots la fausse idée qui la fait naître ? Or, sans sortir des quatre premiers faits expliqués dans la troisiéme partie de mon Ouvrage, j'espére faire entendre, sinon à l'Au-

teur du Mémoire, au moins à ceux qui étant au fait de la matiére, me liront sans prévention, comment il arrive que *de sept à huit brins de paille, la plûpart sont portés par la matiére affluente vers le tube ou le globe électrique, nonobstant la résistance des rayons effluens*. Je dis la plûpart; car il arrive quelquefois que les corps même les plus minces sont repoussés de prime-abord : c'est un fait qu'on ne peut nier & que bien d'autres que moi ont apperçu; Messieurs de Reaumur & du Fay l'ont prouvé il y a plus de 12 ans, par une expérience fort simple que j'ai rapportée dans ma 9e. Quest. p. 75, & que personne n'a contesté depuis, si ce n'est peut-être, celui qui trouve mauvais que j'aye dit que *les corps légers n'échapent pas toujours, mais presque toujours* à l'action de la matiére effluente. (*a*)

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

En vain me répondra-t-on que *si l'on présente à la fois plusieurs corps légers comme de la poussiere, la diversité de leurs*

(*a*) Voyez M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes, phénom. 8. & 9. M. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 14. &c.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

mouvemens appartient à d'autres causes dont on differe la recherche. Voilà ce qu'on peut appeller, *éluder une difficulté ;* & *l'expérience* ne prouve pas comme on le prétend, que les corps légers présentés l'un après l'autre, soient *toujours* attirés par un corps *assez* électrique : elle prouve la contradictoire de cette proposition ; & ce qui paroîtra sans doute un étrange paradoxe à mon Critique, c'est que s'il arrive qu'un corps léger soit repoussé d'abord, c'est ordinairement dans le cas d'une forte électricité. On *atteste* contre moi *les observateurs de ces phénoménes ;* c'est un tribunal où je ne serai point condamné si l'on va à la pluralité des voix ; & ce que j'avance ici, je l'ai fait voir dans mes Leçons publiques, à plus de six cens témoins : il ne faut que des yeux pour prendre connoissance d'un fait aussi simple.

Jusqu'ici il ne paroît pas que l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité*, ait lû autre chose que le *Postscriptum* de mon *Essai*, pages 217 & 218. Mais le voici maintenant qui me poursuit d'après mes réponses, dont

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

il ne paroît pas satisfait ; & *pour rendre*, dit-il, *mes idées autant intelligibles qu'il est possible*, il rapporte ce que j'ai dit à la page 149 de mon Ouvrage. « Si le corps léger est d'un » très-petit volume ou d'une figure » tranchante, comme une feuille de » métal ; il est chassé vers le corps » électrique par la matiére affluente ; » & la matiére effluente ne l'empê- » che pas d'y arriver, parce que ses » rayons qui sont divergens, ne lui » opposent que des obstacles acci- » dentels, à travers desquels il se fait » jour. »

Je ne conviendrai point assûrément que cet extrait suffise, pour rendre mes pensées *autant intelligibles qu'il est possible* ; je veux qu'on y joigne ce qui précede immédiatement. « Comme les deux courans » de matiére électrique se meuvent » en sens contraires, le corps léger, » qui se trouve dans la sphère d'ac- » tivité du corps électrisé, doit obéir » au plus fort, à celui qui a le plus de » prise sur lui. » Je demande encore qu'on ne perde point de vûe ce principe d'expérience dont j'ai fait

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

usage en expliquant le quatriéme fait. page 157, & le huitiéme, page 167, sçavoir, « que la matiére électrique, » tant celle qui émane des corps » électrisés, que celle qui vient à eux » des corps environnans, est assez » subtile pour passer à travers des » matiéres les plus dures & les plus » compactes, & qu'elle les pénétre » réellement. » Avec ces vérités fondamentales (qui gissent en fait,) on comprendra mieux mes pensées, qu'on ne le pourroit faire sur l'exposé de l'Auteur anonyme à qui je réponds : il faut que je les retrace ici en peu de mots, avant que de répondre à ses objections.

Lorsqu'une plume, une petite paille, une feuille de métal, &c. se trouve plongée dans la sphère d'activité d'un corps électrique, je la considere comme étant sollicitée à se mouvoir par deux puissances directement opposées l'une à l'autre : ces deux puissances sont d'une part la matiére électrique effluente, & de l'autre la matiére affluente : il faut qu'elle obéisse au plus fort de ces deux courans, ou qu'elle demeure

meure comme immobile entre l'un & l'autre, si les deux forces opposées sont en équilibre : ce dernier cas est rare, il arrive pourtant quelquefois. (*a*)

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Celui des deux courants qui demeure le plus fort, n'entraîne donc jamais le corps léger, selon toute l'intensité de sa force absolue, mais suivant l'excès de son effort sur celui de son antagoniste ; la plume qui vient au tube électrisé, y est portée par la matiére affluente, en tant qu'elle est plus forte que la matiére effluente qui s'oppose à cet effet, & qui le retarde toujours plus ou moins.

Mais d'où dépend la force de ces deux courans, & la supériorité de l'un sur l'autre ? Cela vient de plusieurs causes, qui influent en même tems ; mais quoiqu'on les connoisse pour la plûpart, il est très-difficile de démêler combien chacune y met du sien, & ce qui doit en résulter.

L'effort de chaque courant de matiére électrique, dépend sans doute

(*a*) Essai sur l'Elect. p. 73. Jallabert, Exp. sur l'Elect. p. 20.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

de la densité, ou du nombre des rayons qui agissent sur le même corps, & de la vîtesse actuelle qu'ils ont : mais il n'est guéres possible de mesurer cette vîtesse, ni de connoître au juste la quantité des rayons qui agissent efficacement : je dis qui agissent efficacement ; car comme la matiére électrique pénétre les corps les plus durs, on ne doit pas douter qu'il n'y ait un grand nombre de rayons de chaque courant, qui enfilent les pores du corps léger, & dont l'action soit comme nulle, à moins que ces pores fort étroits, ou tortueux, n'opposent une certaine résistance à leur passage.

On doit encore faire attention que cette pénétration qui diminue l'effort de la matiére électrique sur le corps léger, se fait d'autant mieux qu'il y a plus de vîtesse dans les rayons ; & comme nous avons lieu de croire que le courant de la matiére effluente est plus rapide que celui de la matiére affluente, * on doit s'attendre, toutes choses égales d'ailleurs, que si l'un & l'autre agissent

* *Essai sur l'Elect. p. 89.*

en même-tems sur un corps d'un certain volume, le premier perdra, par proportion, plus de sa force, que l'autre.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Enfin puisqu'une plus grande vîtesse dans le courant de matiére électrique, peut occasionner deux effets contraires, augmenter son effort, par rapport aux rayons qui rencontrent les parties solides du corps léger, ou l'affoiblir; en faisant passer librement un plus grand nombre de ces rayons à travers les pores, on doit être moins surpris de trouver des variétés assez considérables dans les résultats de certaines expériences, suivant que l'électricité a plus ou moins de force, ou que l'on présente le même corps, plus ou moins près du corps électrisé.

En voilà assez & même trop pour rendre raison d'une expérience, qui détruit, dit-on, mon explication, c'est-à-dire, celle que j'ai donnée de l'attraction électrique. On a présenté un tube nouvellement frotté au feuillet d'un livre ouvert; ce feuillet a été attiré, & l'on s'écrie victorieusement : *Il n'est pas possible de dire qu'il*

ait échappé aux rayons divergens; à quoi on ajoute : *Ils ne sont donc pas répulsifs.*

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Non, dans cette occasion comme dans bien d'autres, ils ne le sont pas efficacement; & l'on peut dire que le feuillet du livre a échappé à leur action, puisque cette action n'a point empêché qu'il ne parvînt jusqu'au tube : mais un corps léger peut échapper de différentes manieres à l'effort des rayons effluens, 1°. En glissant entr'eux, comme il lui arrive probablement, quand il est d'un très-petit volume & d'une figure convenable; 2°. en offrant des pores assez ouverts, & en assez grand nombre, pour laisser passer une certaine quantité de ces rayons répulsifs, & donner par-là occasion à la matiére affluente d'agir avec avantage. J'avoue qu'il n'y a que la premiere maniere indiquée dans le petit extrait de mon Livre, que l'Auteur anonyme a rapporté à la page 10 de son second Mémoire; mais est-ce ma faute s'il s'en est tenu là? que ne lisoit-il au moins les 9 ou 10 pages auxquelles je l'avois renvoyé?

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

M. l'Abbé Nollet, dit mon Critique, *a cherché à tirer avantage de quelques particularités, & il y est parvenu à force d'esprit.* On me fait bien de l'honneur; mais croiroit-on que ce grand effort d'esprit dont on me fait compliment, se borne à avoir remarqué qu'une feuille de métal, ou quelqu'autre corps léger qui est attiré, arrive rarement au corps électrique par une voie bien directe; & d'en avoir tiré cette conséquence, que le corps léger qui souffre ces déviations, rencontre apparemment des obstacles en son chemin? Cette *particularité* qui se voit autant de fois qu'on essaye d'attirer des fragmens de feuilles de métal, ou autres choses semblables, a fait faire à notre Auteur les frais d'une explication qui suit immédiatement après sa remarque; je ne la trouve pas fort naturelle, cependant je ne puis pas dire qu'il l'ait trouvée *à force d'esprit*; mais ce qui lui donne un grand avantage sur moi, & je pense, sur tous les autres Physiciens, c'est qu'il paroît qu'il est en possession d'un *microscope avec lequel il peut observer les pores du*

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

* p. 11.

verre, & les variétés qui s'y trouvent. * Quelles découvertes ne doit-on pas faire avec un pareil instrument ?

J'ai dit à la page 150 de mon *Essai*: « Quand l'étendue du corps léger » égale seulement celle d'un petit » écu, il est fort ordinaire que le » premier mouvement de la feuille » soit de s'écarter du corps éle» ctrique qu'on lui présente; ou » si elle commence par s'en appro» cher, elle ne parvient pas jusqu'à » lui, &c. »

On répond à cela, qu'on a essayé cette expérience, qu'on a trouvé le résultat différent du mien; & l'on veut m'apprendre *ce qui m'a induit en erreur.*

Et moi, je réplique qu'on peut se dispenser de cette peine, parce que je suis bien sûr de ne m'être pas trompé; que cette observation m'est très-familiere; que d'autres que moi l'ont faite, & que nommément M. Du Tour de Riom qui s'applique depuis long-tems aux expériences de ce genre, m'en a adressé un grand nombre dont j'ai rendu compte à

l'Académie, & qui pour la plûpart avoient été faites à dessein de vérifier le fait dont il est question. (*a*)

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

On a demandé à l'Auteur du *Mémoire sur l'Electricité*, pourquoi les métaux & quelques autres matiéres, ne s'électrisent point par frottement; & en général par quelle raison les unes s'électrisent mieux que les autres par cette voie. Il va résoudre cette grande question dans une seule page; mais il faut auparavant qu'il en employe neuf à me réfuter, & sur quoy ? sur un principe que je pose, dit-il, & dont Gilbert, Otto Guerik, Gray, du Fay & Boyle, ne *s'étoient point avisés* : & ce principe le voici : *La matiére électrique pénétre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les corps les plus compacts.* Et l'on cite les pages 115, 143, 168, 169, &c. de mon Essai. Si je répondois à cela que je n'ai jamais avancé cette proposition générale, je dirois vrai, & toute la dispute seroit finie. Mais comme les objections tombent

(*a*) Voyez de plus l'Ouvrage de M. Boze, qui a pour titre *Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité*, §. 26.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

en partie sur celle même qui est rapportée peu après, * & que je reconnois bien pour être la mienne, je suivrai la critique d'un bout à l'autre.

* p. 21.

Je suis trop bon physicien, dit-on, pour n'avoir pas *pressenti* la difficulté *insurmontable* qui s'oppose à ce systême; c'est-à-dire, apparemment, à l'opinion dans laquelle je suis, que la matiére électrique pénétre plus aisément les métaux & les corps animés, que d'autres matiéres qui sont cependant moins compactes. Pour prouver combien je me trouve embarrassé, on rapporte p. 18, un lambeau de mon Ouvrage qu'on appelle *un effort d'esprit*, & que j'ai tout lieu de croire qu'on n'a point compris, pour deux raisons; premierement, parce qu'il est si mal rendu par mon Critique, que je ne l'entendois pas moi-même, quand je l'ai lu pour la premiere fois; secondement, parce que dans l'explication du huitiéme fait, page 69, d'où on l'a tiré, il ne s'agit point de rendre raison de la facilité avec laquelle la matiére électrique pénétre les métaux ou d'autres matiéres

aussi

aussi compactes, mais de concilier avec ce fait; (que je tiens de l'expérience,) un autre fait également constaté, sçavoir, que le métal semble donner plus de prise que les autres corps, à la matiere Électrique, quand il s'agit d'être attiré ou repoussé. Si l'on prend la peine de jetter les yeux sur cet endroit de mon ouvrage, non-seulement on reconnoîtra que l'Auteur du Mémoire s'est trompé, & qu'il n'a point du tout saisi l'objet dont j'étois occupé; on verra de plus qu'il n'a tenu qu'à lui de trouver dans cet endroit les raisons par lesquelles un corps léger d'un certain volume, une feuille de papier, par exemple, peut échapper à l'action des rayons effluens.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Le Critique anonyme, après m'avoir reproché cet *effort d'esprit*, dont je vois bien qu'il n'a pas pénétré le sens, ajoute *qu'il lui en coûtera moins pour me réfuter par un raisonnement simple*: on sera peut-être curieux de me voir aux prises avec un homme qui *raisonne simplement*. Voici la dispute qui commence.

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

D'après le principe que M. l'Abbé Nollet pose lui-même, qu'il n'est pas permis de douter en Physique de l'impénétrabilité de la matiere, il ne peut pas ignorer absolument quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres. Si la premiere de ces deux connoissances a dû nécessairement me conduire à l'autre, j'ai bien mal cheminé; car j'avoue ingénuement que j'ignore, on ne peut pas davantage, *quelle est la véritable grandeur des pores de différentes matieres*; peut-être l'apprendrai-je, si l'Auteur à qui j'ai affaire veut bien me prêter le microscope dont il fait encore mention ici. Continuons: *Dès que la matiere est impénétrable, il s'ensuit que les corps moins compacts ont des pores en plus grand nombre, ou plus grands; & de cette conséquence il résulte, qu'ils sont plus perméables à quelque matiere que ce soit.* Par exemple, on bouche communément les bouteilles avec du liége, pour empêcher l'évaporation de la liqueur, on feroit donc mieux de faire les bouchons avec du chêne; ce bois est plus compact: & si l'eau forte pénétre le cuivre, & qu'elle

n'entre pas dans la cire, c'est une marque, apparemment, que la cire est plus compacte que le métal. On sçait combien tout ceci quadre avec l'expérience. Ce sont pourtant ces deux ou trois phrases mises bout à bout l'une de l'autre, qu'on appelle aussi-tôt une *démonstration des plus évidentes*; comme l'Auteur des deux Mémoires employe souvent ce grand terme, je suis bien aise de faire voir par un exemple combien il en connoît la valeur, & jusqu'à quel point on doit l'en croire, quand il dit qu'il a *démontré*.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

On continue ainsi : *M. L. N. allégue aussi l'expérience; c'est elle, si on veut l'en croire, qui lui a fait admettre ce principe étrange qu'il revêtit du nom de proposition fondamentale tirée de l'expérience* : mais si l'on ne veut pas m'en croire, il y a une chose bien simple à faire, puisque j'indique la source d'où je le tiens, (l'expérience;) il n'y a qu'à voir dans ma quatorzieme question, page 107, les faits que je cite pour garants de ma proposition, les vérifier, examiner si je les ai bien ou mal interprétés; & leur donner une

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

meilleure interprétation, si la mienne ne vaut rien. C'est aussi ce que prétend faire mon Critique; mais *qu'aura-t-il à répondre*, dit-il, en parlant de moi, *si j'explique sans ce principe, qui est contraire aux principes démontrés & reçus, toutes les expériences dont il dit l'avoir tiré : je ferai plus ; & après avoir expliqué ce phénoméne par le principe opposé, qui est un des plus évidens qu'il y ait en Physique, je rapporterai une expérience de l'Electricité même, qui renverse la proposition fondamentale de M. N. & qui remet la vérité dans le plus grand jour.* Voilà de grandes menaces & de magnifiques promesses. Ne perdons point de temps; écoutons d'abord ce qui concerne le premier objet, c'est-à-dire, la nouvelle interprétation des expériences que j'ai mal entendues. Voici la réfutation qui commence.

Il n'est pas besoin de répéter ici toutes les expériences dont M. l'Abbé Nollet a tiré cette proposition, d'autant plus qu'elles appartiennent aux Mémoires suivans. Voilà un début bien judicieux; c'est-à-dire, qu'il n'y a qu'à toujours me condamner, sauf à examiner mes rai-

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

ſons quelque jour : & pourquoi donc cette abbréviation de procédure ? c'eſt que, ſi l'on en veut croire mon adverſaire, tout ſe réduit, (& il prétend que je l'ai dit moi-même,) à cette obſervation qui ſuit : » Les rayons » électriques qui partent d'un tube » ou d'un globe de verre électriſé, » & qui ne s'étendent dans l'air qu'à » quelques pieds de diſtance, ſe pro» longent prodigieuſement, quand » on leur donne lieu d'enfiler une bar» re de fer, une corde, une piéce de » bois. » En effet, voilà une de mes preuves ; mais je voudrois bien ſçavoir où j'ai dit, comme on le prétend, que *je réduis toutes les autres à celle-là ?* Je proteſte contre cette allégation, & je prie le Lecteur de conſulter les faits rapportés dans mon *Eſſai*, depuis la page 107, juſqu'à la page 115.

Pour expliquer ces phénoménes, c'eſt-à-dire, toutes mes preuves, qu'on ſe perſuade pour plus de commodité être renfermées dans celle qu'on vient de voir, on avertit d'abord qu'on va poſer un principe tout contraire au mien, & *qu'on ne dira*

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

rien de merveilleux ; après quoi on procede ainsi : *Il est naturel que la matiere qu'on nomme électrique, pénétre plus aisément, & se meuve avec plus de liberté dans les corps moins compacts, dans l'air, que dans les métaux.* A quoi je réponds : Il n'est rien de plus naturel que ce que fait la nature ; or c'est un fait, & un fait aussi constant que naturel, que la matiere électrique se meut avec plus de liberté dans le métal, que dans l'air ; donc, &c. On me nie sans façon la mineure de mon syllogisme, & l'on dit : » Il est si vrai que la matiere électrique pénétre plus aisément l'air » que du métal, ou tout autre corps » compact, qu'elle s'y étend à quelques pieds de distance *en tout sens ;* » *ce qui équivaut bien à un plus grand* » *nombre de pieds, qu'elle parcourroit* » *en ligne droite* dans une barre de fer. Pour finir cette contestation, je propose à mon Critique l'expérience suivante que je n'ai point faite, mais dont je veux bien courir les risques : qu'il électrise en même tems un millier de chaînes ou de fils de fer de 100 toises de longueur chacun, & disposés

en étoile de maniere que le globe électrique en soit le centre ; si la vertu électrique ne s'étend point, & ne se propage point en même tems par tous ces rayons, je lui donne gain de cause.

I. Disc. Réponse à l'Auteur Anonyme.

Je lui conseille de ne pas manquer une si belle occasion de me prouver par l'expérience, que je me trompe, en disant que l'Electricité va plus loin dans du métal, que dans l'air de l'atmosphere : c'est de cette maniere qu'il pourra me convaincre, & non pas par les faits qu'il rapporte à la page 24 de son second Mémoire ; faits que je trouve si peu concluants, quand ils seroient aussi réels qu'ils me paroissent douteux, que je ne crois pas devoir employer mon tems à les discuter.

Présentement que j'ai répondu à la Critique de l'Auteur anonyme des deux *Mémoires sur l'Electricité*, je pourrois le suivre à mon tour sur son propre terrein, & faire voir qu'il est peu d'accord avec lui-même ; mais je regarde cela comme une chose assez inutile : j'aime mieux le laisser jouir paisiblement du *succès* avec les

I. DISC. Réponse à l'Auteur Anonyme.

quel il croit avoir expliqué le *Méchanisme de l'Electricité* : j'ai promis de me défendre ; rien ne m'oblige d'attaquer. Je rendrai justice à l'Auteur, en convenant avec lui qu'il a eu raison de dire au commencement du second Mémoire, *que ceux qui ont cherché à développer la cause de l'Electricité, se sont trop abandonnés au plaisir de l'imagination ;....... qu'ils se sont efforcés d'assujettir les ressorts de la nature au jeu de leur esprit, &c.* J'ai pris cela d'abord pour des lieux communs, des reproches vagues ; mais j'ai bien reconnu depuis qu'on pouvoit en faire aisément l'application.

Réponses à quelques endroits d'un Livre publié par Mr. LOUIS, Chirurgien de la Salpétriere, sous le titre d'OBSERVATIONS SUR L'ELECTRICITE'.

Réponse à M. Louis.

PRÉSENTEMENT ce n'est plus à un Anonyme que j'ai affaire, mais à un homme dont je connois le mérite ; c'est à M. Louis, Chirurgien de l'Hôpital général de Paris, à la Sal-

I. Disc. Réponse à M. Louis.

pétriere, qui publia en 1747. un ouvrage sous le titre d'*Observations sur l'Electricité*, où il paroît avoir eû ces deux objets en vûe: 1°. De rassembler sous les yeux du Lecteur les Phénoménes électriques les plus considérables, & les plus connus. 2°. D'examiner les effets de la vertu électrique sur des paralytiques, ou autres malades, & en général sur l'oeconomie animale.

Que vous importe, me dira-t-on, que M. Louis ait publié cet ouvrage? L'Electricité est-elle votre domaine? D'autres que vous n'oseroient-ils entamer cette matiere? Il s'en faut bien que j'aye des prétentions aussi peu raisonnables: & de peur qu'on ne me fasse l'injustice de le croire, je me hâte de dire mes raisons.

M. Louis, en annonçant dans sa Préface une exposition abrégée des principaux faits qui concernent l'Electricité, & de leurs manipulations, dit qu'on peut regarder cette partie de son ouvrage comme un extrait qu'il a fait des *Mémoires de l'Académie Royale des Sciences*, & de mon *Essai*.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Je lui rends graces très-sincerement de la maniere obligeante dont il s'exprime à mon égard ; mais comme j'ai trouvé dans son Livre quelques-uns de ces Phénoménes rendus différemment de ce qu'ils sont dans les sources qu'il a indiquées, je me crois obligé de relever ces fautes, bien moins par amour propre, que pour conserver la vérité des faits, si necessaire dans une matiere aussi nouvelle & aussi obscure ; & si mon attention est portée jusqu'au scrupule dans cette occasion, c'est que je sçai combien l'erreur fait de progrès, quand elle part d'une plume pour laquelle on est favorablement prévenu.

En second lieu M. Louis a dit au Public, (au moins c'est l'idée qui m'est restée de la lecture de son Livre :) *M. l'Abbé Nollet a proposé d'électriser des paralytiques ; il a commencé à en électriser lui-même ; ses premiers essais lui ont paru assez heureux, pour lui faire beaucoup espérer de la guérison de son malade. Je n'ai pas crû devoir douter du fait après son témoignage ; engagé par état à essayer tout ce qui peut guérir, je me suis mis à électriser des pa-*

ralytiques, & je n'ai point réussi. Non-seulement je n'ai point réussi; mais je vois clair comme le jour par toutes les connoissances que j'ai & de l'œconomie animale & de la nature du mal & du pouvoir électrique, que bien loin de guérir, je ne pouvois que nuire aux pauvres malades qui ont eu la complaisance de se prêter à mes épreuves. (*a*) Le Public aujourd'hui peut me demander compte du tems mal employé de M. Louis, & du danger auquel ses malades ont été exposés sur ma parole : il faut bien que je me justifie.

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Enfin M. Louis a examiné quelques-unes des explications qui se trouvent dans mon *Essai*; il ne les a pas trouvées bonnes : il en a substitué d'autres ; cela est très-permis ; mais comme il n'est guéres vrai-semblable, qu'en pensant tout différemment l'un de l'autre sur le même sujet, nous ayons raison tous deux, & qu'il est naturel à un Auteur de défendre ses pensées, je prendrai la li-

(a) Voyez surtout le commencement de l'article second de la troisiéme section, p. 96. & suiv.

berté à mon tour, d'examiner celles de M. Louis, pour voir si je dois leur accorder la préférence sur les miennes.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

A la page 21 du Livre de M. Louis on lit ce qui suit : *on électrise l'eau par l'immersion d'une verge de fer (électrique) dans un vase de porcelaine ou de verre ;* cela est exactement vrai ; mais l'on ajoute immédiatement après : *la nature du vaisseau est essentielle ; car on ne parviendroit jamais à communiquer l'électricité à un fluide dans un vaisseau de bois ou autre matiere non électrique :* voilà ce qu'il y a de trop, & l'on ne doit point me rendre garant de cette fausse doctrine, parce que j'ai dit à la page 52 de mon *Essai*, que pour électriser une liqueur, il falloit la placer dans une capsule *de verre;* les mots suivants, *ou dans quelque autre vase fort ouvert, comme une jatte de fayance, de porcelaine, &c.* marquent bien que je n'avois point en vue la condition qu'on exige, & qui n'est nécessaire que dans l'expérience de Leyde.

En parlant de la loi établie par Messieurs Gray & du Fay, d'isoler ou de poser sur des matieres électriques

par elles-mêmes, les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité, & des exceptions que peut souffrir cette loi, M. Louis avance un fait qu'il attribue à M. Le Monier d'après un extrait du Mémoire de cet Académicien inseré dans un journal; ce fait est que *la bouteille en partie pleine d'eau, dont on se sert dans l'expérience de Leyde, reçoit abondamment l'électricité, lorsqu'elle est portée dans la main*, & n'en reçoit pas du tout, *lorsqu'on la présente au globe, tandis qu'elle est portée sur un guéridon de verre bien sec*. Que la bouteille s'électrise fortement, quoique soutenue à pleine main par une personne qui n'est point isolée selon la regle ordinaire; c'est une vérité incontestable, & une particularité digne de remarque dont j'ai rendu compte moi-même au Public (*a*) plus de 6 mois avant la lecture du Mémoire cité par M. Louis. * Mais je ne puis conve- que cette même bouteille *ne s'électrise point du tout* quand elle est posée sur du verre, ou, ce qui est la même chose, suspendue avec un fil de soye;

I. Disc. Réponse à M. Louis.

* p. 151

(*a*) Mémoire lû à l'Assemblée publique de l'Acad. après Pâques 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

j'ai toujours vû le contraire d'une maniere très-marquée : l'exactitude de M. Le Monier, qui m'est connue d'ailleurs, me fait croire qu'il y a du mal entendu ; & je ne crois pas qu'on doive le charger de cette erreur, jusqu'à ce qu'on la trouve dans quelque Ecrit imprimé par ses soins, ou avoué par lui-même.

Le fait de la bouteille qui s'électrise entre les mains de celui qui la tient, ne *contredit* pas selon M. Louis, la regle établie par Mrs. Gray & du Fay. S'il disoit que cet exemple & quelques autres dont j'ai fait mention dans mon *Essai*, ne *détruisent* pas la loi générale, qu'ils n'en sont que des exceptions, je serois volontiers de son avis ; mais il va plus loin, & il me semble qu'il s'égare, je ne dis pas dans les raisonnemens que je lui abandonne, chacun étant libre de raisonner suivant ses lumieres, dans une matiere obscure ; mais dans les faits qu'il avance, & qu'il n'a certainement pas pris la peine de vérifier : *dans cette expérience*, dit-il, *ce n'est pas la bouteille qui est devenue électrique, c'est l'eau qu'elle contient ; ....*

on touche en vain la bouteille sans en tirer l'étincelle ; . . . . quel est le support de l'eau ? c'est la bouteille qui la renferme, &c. Mais ce support, cette bouteille lance des aigrettes lumineuses, & attire fortement les corps légers qu'on lui présente ; que faut-il davantage pour être électrique ? Et si vous n'êtes pas content de ces raisons ; présentez la bouteille vuide, & je vous garantis qu'elle s'électrisera, moins à la vérité, & plus lentement que s'il y avoit de l'eau ; mais il ne s'agit point ici du plus ou du moins.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Dans les Remarques sur la pénétration de l'Electricité, page 32., on lit ceci : *Les corps animés sont ceux qu'on électrise le mieux : . . . . . on électrise plus facilement un homme de vingt-cinq ans, qu'un enfant ou qu'un vieillard ; & dans le même état, le temperament & la constitution particuliere, apportent des changemens considérables.* Voilà des décisions qui ne se trouvent point dans les *Mémoires de l'Académie*, ni dans mon *Essai* ; s'il y a quelque chose d'approchant, on ne le donne que comme conjecture ou apparence. Il est bien vrai que toutes per-

sonnes ne sont pas également propres aux expériences de l'électricité, soit pour exciter cette vertu, soit pour la recevoir, soit enfin pour en ressentir les effets; mais est-ce à l'âge, ou au fond du tempérament, qu'il faut s'en prendre, ou bien à quelque autre cause tout-à-fait différente, c'est ce qu'on ne pourra sçavoir d'une maniere décisive, qu'après une longue suite d'observations & d'expériences.

M. Louis fait ici une remarque dont je ne sens pas bien la justesse : *on observe*, dit-il, *que les corps qui sont abondamment fournis de matiere électrique .... ne reçoivent point l'électricité par communication ; les corps animés paroissent former une exception à cette regle ; car ils sont pleins de cette matiere ; il y a quantité de personnes qui étincelent en se faisant frotter le dos avec une serviette échauffée.* C'est que pour raisonner juste il ne faut rien changer aux principes établis ; celui sur lequel on argumente ici, n'est point tel qu'on l'a énoncé. Voici ce qu'on observe constamment, & dont tout le monde convient ; c'est que les corps qui s'électrisent le moins par frottement, sont

sont ceux à qui l'électricité se communique le mieux; on a beau frotter un corps animé, proprement dit, il ne s'électrise pas plus qu'une barre de fer mise à pareille épreuve; ainsi quand un corps animé reçoit par communication, autant ou plus d'électricité que le métal; tout est dans la regle. Mais *les corps vivans contiennent plus de matiere électrique, que ceux même qu'on électrise par frottement.* Qui vous a dit cela? A peine sçait-on ce que c'est que la matiere électrique; & quand on sçauroit positivement que c'est celle du feu, comme il y a toute apparence, d'où sçavez-vous qu'il y a plus de feu dans un corps vivant que dans un morceau de bois ou de fer; me le prouvez-vous par *la serviette chaude qu'on fait étinceler en frottant le dos d'un homme*; examinez le fait avec plus d'attention, vous verrez que le feu sort du linge, & qu'il n'y a aussi que le linge qui s'électrise dans cette occasion: voilà pourquoi j'ai dit plus haut, qu'on n'électrise jamais un corps animé *proprement dit*, en le frottant; le poil du chat devient électri-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

que, & communique sa vertu à l'animal; mais s'il est rasé, c'est peine perdue que d'essayer, le chat ne deviendra plus électrique.

Mais *ces corps vivans*, dit M. Louis, *ne pourroient-ils pas devenir électriques .... sans être réellement pénétrés de cette matiere?* Si l'on m'eût proposé cette question avant que j'eusse consulté l'expérience, j'aurois été fort embarrassé d'y répondre; car dans une matiere que l'on ne connoît point à fond, rien ne doit paroître impossible: mais en m'en tenant au fait, j'ai décidé, & je crois avoir suffisamment prouvé, que la matiere électrique pénétre à travers les corps vivans comme à travers les autres; M. Louis pense au contraire *qu'elle ne fait que glisser sur leur surface; & que cet enduit électrique empêche l'émanation d'une matiere analogue dissipée continuellement par le jeu des vaisseaux dont elle est le mobile.* L'opinion doit paroître singuliere à quiconque a vû électriser des animaux; sans doute qu'on ne se contentera pas de la mettre en avant, on en donnera apparemment des preuves, & nous les examinerons: voici la premiere.

I. Disc. Réponse à M. Louis.

Ce qui favorise, dit-on, *ce sentiment, c'est qu'on ne peut jamais tirer qu'une étincelle d'un corps vivant électrisé, au lieu qu'on en tire cinq ou six d'une barre de fer qui a acquis beaucoup d'électricité.* Je nie le fait absolument, & cela parce que j'ai fait étinceler dans cent occasions la même personne cinq à six fois de suite; avant qu'elle eût perdu toute son électricité acquise : si M. Louis ne veut pas m'en croire, qu'il interroge ceux qui sont dans l'usage de faire ces sortes d'expériences. Passons à une autre preuve.

Si la matiere électrique pénétroit le corps humain, la douleur qui fait une étincelle tirée du jet de sang d'un homme électrisé qu'on vient de saigner, devroit causer une commotion beaucoup plus violente que dans l'expérience de Leyde; puisqu'on ébranleroit tout le systême vasculeux, par la continuité du fluide qui y est contenu : ce qui produiroit une expérience mortelle. Cette raison est-elle bien concluante? Quoi! parceque les expériences électriques ne tuent pas les gens qui s'y soumettent, elles ne passent pas la superficie du corps? mais M. Louis n'ignore

I. DISC. Réponse à M. Louis.

pas que j'ai tué des petits oiseaux, en leur faisant ressentir la commotion électrique. Il doit avoir appris aussi que d'autres animaux plus gros & plus robustes, ont été depuis la victime de cette épreuve en différens endroits; il faut donc qu'il convienne au moins que ces animaux-là ont été atteints intérieurement.

Non, M. Louis n'en conviendra pas; il aimera mieux croire que l'échymose & le sang épanché dans la poitrine du petit oiseau que je fis ouvrir & visiter par M. Morand, étoient des accidens causés plutôt *par la compression de l'air, par l'interruption de la circulation du sang*, que par la rupture des petits vaisseaux forcés par une prompte & excessive raréfaction du sang, à quoi je les ai attribués; & pourquoi cela? pour deux raisons que voici: Premierement, c'est que le petit oiseau a péri précisément comme un soldat frappé de la foudre, dont M. Louis a ouvert le cadavre, & qu'il est clair comme le jour que ce soldat est mort, parce que l'air comprimé l'a étouffé, en arrêtant la cir-

culation du ſang. Secondement, c'eſt que la raiſon que je donne de la mort ſubite du petit oiſeau, eſt *inutile*, & que cette prompte & exceſſive raréfaction du ſang que j'allégue, auroit plutôt lieu dans les gros vaiſſeaux que dans les petits. Si la compreſſion de l'air occaſionnée, ſelon M. Louis, par la matiere électrique, & dont je proteſte cependant qu'il n'y a aucun veſtige, paroît au Lecteur une cauſe plus vrai-ſemblable de l'échymoſe du petit oiſeau, que la raréfaction du ſang à laquelle je l'ai attribué, j'eſpere qu'on voudra bien me pardonner d'avoir produit des raiſons *inutiles* & peu ſatisfaiſantes, je ne prévoyois pas celles qu'on a données depuis, & M. Morand à qui j'en ai fait part, devoit bien m'avertir que le ſang ne peut pas ſe raréfier dans les vaiſſeaux capillaires, comme dans les grands.

I. Disc. Réponſe à M. Louis.

Je ne ſuivrai pas M. Louis dans l'explication qu'il donne de la nature & des effets du tonnerre; quoique cette matiere concerne la Phyſique, & que j'aye trouvé dans cette partie du Livre, bien des nouveautés di-

I. DISC. Réponse à M. Louis.

gnes de remarque, je regarde cette matiere comme étrangere au sujet qui m'occupe, puisque je n'y suis point attaqué : par la même raison, & parce que je ne veux point me mêler des choses qui ne sont pas directement de mon ressort, je laisserai l'Auteur disserter tout seul, & sans le troubler, touchant les différentes espéces de paralysie, les causes de chacunes, l'impuissance ou les ressources de la nature affligée de cette maladie ; je m'arrêterai seulement aux motifs qui ont déterminé M. Louis à faire ses épreuves, aux procédés qu'il a suivis, & à l'idée qu'il prétend donner du pouvoir électrique.

Quand on parla d'appliquer l'Electricité à la paralysie, M. Louis *ne crut point d'abord qu'il s'agissoit de la commotion ; les idées qu'il s'étoit formées de la nature & des causes de la maladie* ; idées qu'il faut voir dans son livre depuis la page 81, jusqu'à la page 96, *ne l'avoient point disposé en faveur du remede.* Pourquoi cela ? c'est qu'on n'apperçoit dans la commotion électrique dont il s'agit, *qu'une cause*

extérieure contondante, dont l'action immédiate se fait sur les solides & dans un point déterminé :..... une percussion extérieure & subite pourroit-elle être une ressource dans une maladie invétérée & chronique ? un agent extérieur dont l'effet est si prompt, seroit-il capable, &c. I. Disc. Réponse à M. Louis.

Comment ! dans l'expérience de Leyde, la commotion est *une percussion extérieur ?* M. Louis n'a donc pas eu le courage de l'essayer une seule fois sur lui-même ; que n'en croit-il au moins la voix publique ? & quand il a dit à la p. 40 en parlant de cet effet : *on ressent à l'instant dans les deux bras, les deux épaules, & la poitrine, & souvent dans le reste du corps, une secousse si subite & si violente, qu'il semble qu'on soit frappé d'un coup de foudre ;* il n'en croyoit donc pas un mot ? Voilà qui est plus que singulier : avec des idées telles que celles-là, quoique fausses, avec la certitude que M. Louis avoit de l'inutilité & du danger d'appliquer la commotion électrique, comme il le dit plus loin, c'étoit cruauté à lui de faire éprouver à ses malades une espece de torture dont il sçavoit bien

I. DISC.

Réponse à M. Louis.

qu'ils ne retireroient aucun fruit.

Malgré ces raisons, & contre ses propres lumieres, M. Louis se détermine pourtant à électriser des paralytiques; mais il prend soin d'avertir qu'il ne l'a fait, que parce que M. l'Abbé Nollet ayant commencé de pareilles épreuves, avoit déja annoncé des succès *qui faisoient beaucoup espérer de la guérison des malades.* Par-là M. Louis met prudemment son honneur à couvert, & me rend responsable des événemens. Où en étois-je, si M. Jallabert moins éclairé que lui, sur l'impossibilité de ressusciter le mouvement dans des membres perclus, en les électrisant, n'avoit été assez patient, pour essayer comme il faut, & assez heureux pour prouver par une guérison bien authentique, contre les sçavantes spéculations de M. Louis, *que la vertu électrique ne s'en tient point à la surface du corps animé, qu'elle agit sur les fluides, comme sur les solides, qu'elle attaque jusqu'aux nerfs privés d'action, qu'elle peut être autre chose qu'inutile ou nuisible; en un mot qu'elle peut guérir d'une paralysie invétérée de 15 ans.*

Il

Il me restoit pourtant une ressource vis-à-vis des gens équitables ; j'aurois dit qu'en proposant de faire l'expérience de Leyde sur des paralytiques, ou en rendant compte des premiers essais que nous en avions faits M. Morand, M. de la Saone & moi, je n'avois rien ajoûté qui dût faire concevoir ces grandes espérances, qui paroissoient avoir déterminé M. Louis, & je l'aurois prouvé par mes propres paroles que voici : » Nous avons déja électrisé des paralytiques & des gens perclus de » quelques membres ; c'est une idée » qui s'offre assez naturellement à » l'esprit, qu'une secousse telle qu'on » la ressent dans l'expérience de Leyde, pourroit bien ressusciter le » mouvement plus ou moins interdit » dans une partie malade ; je supprime ici le détail d'un Essai qui » ne fait que commencer, *& dont* » *le succès est encore trop douteux*, » pour mériter qu'on l'annonce. (*a*)

I. DISC. Réponse à M. Louis.

M. Louis, après avoir rapporté une douzaine d'expériences qu'il a

(*a*) Extrait des Registres de l'Académie des Sciences pour l'année 1746.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

faites sur trois ou quatre malades, finit ainsi son récit : *Enfin je n'ai retiré aucun fruit de la commotion électrique sur les paralytiques.* Et pouvoit-il raisonnablement en attendre, après si peu de travail, après des épreuves faites sans aucun espoir, & comme par maniere d'acquit? Que l'on confronte la narration du Chirurgien de Paris, avec celle du Physicien de Genève, & l'on verra ce qui peut avoir causé la différence de leurs succès. Ce n'est pas que je croye l'Electricité un remede sûr contre la paralysie ; j'ai éprouvé le contraire, après un travail de deux mois, presqu'aussi infructueux qu'assidu : je pense encore moins ; *qu'on doive négliger les remédes connus & usités, renoncer aux secours dirigés par les maîtres de l'art*, pour électriser les malades : à qui cette pensée extravagante peut-elle venir? c'est combattre un phantôme que de s'élever contr'elle.

Je n'ai plus qu'un mot à dire à M. Louis ; c'est sur l'opinion dans laquelle il est, que la commotion qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, n'est point *un effet propre de*

la matiere électrique, mais d'un air comprimé qui se débande. Ce qui paroît avoir conduit l'Auteur à cette *prétention*, c'est qu'il a trouvé, (& avec raison,) quelque ressemblance entre la foudre & la commotion électrique, & qu'il croit être parvenu à expliquer le tonnerre & ses effets, par la compression *d'un noyau d'air enveloppé d'exhalaisons enflammées* : mais supposons que son explication du tonnerre soit aussi peu recevable, qu'elle est nouvelle : y a-t-il quelque raison d'ailleurs, qui porte à croire que ce qu'on ressent dans l'expérience de Leyde, est un effet de l'air comprimé ? Ecoutons M. Louis : *Cette commotion ne peut venir que de la détente d'un ressort extraordinairement bandé;* voilà une décision bien hardie, c'est dommage qu'on en ait supprimé les preuves. J'ai plus d'intérêt que personne à les souhaiter ; car j'ai dit quelque part, comme par conjecture, que dans l'eau électrisée de cette expérience, la vertu électrique me paroissoit être *comme concentrée.*

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Si l'on ne considére, (continue M. Louis,) *que la matiere électrique foulée*

I. DISC. Réponse à M. Louis.

& comprimée dans la bouteille, l'approximation du doigt ne doit pas en procurer la détente, sur-tout s'il en sortoit une matiere analogue que M. L. N. nomme affluente. L'approche du doigt me paroît au contraire une nouvelle cause compressive. Je ne sçais si la matiere électrique est foulée ou comprimée dans la bouteille; j'ignore encore parfaitement, si lorsqu'elle en sort, cela se fait à la maniere d'un ressort qui se détend; & je me garderai bien de rien décider à cet égard, jusqu'à ce que l'expérience m'ait fourni des lumieres que je n'ai pas; mais ce que je sçais à n'en pouvoir douter, c'est que la bouteille avec l'eau qu'elle contient, est un corps très-électrisé; que de tout corps actuellement electrique, il s'élance des émanations au-dehors; que ces émanations que j'ai nommées *matiere effluente*, redoublent & de vitesse & de quantité, lorsqu'il s'en approche un corps non électrique; & qu'en même tems de ce corps non électrique, il part vers le corps électrisé, un torrent de matiere que j'appelle *affluente*; ce sont autant de faits que je crois avoir suffi-

famment prouvés dans mon *Essai*, & par le moyen desquels j'ai prétendu expliquer les étincelles piquantes qu'on ressent, en approchant le doigt d'un corps électrisé; parce qu'alors les deux matieres s'enflamment, & se repercutent en s'entrechoquant : voyez l'explication du second fait de la seconde classe.* Or dans l'expérience de Leyde, la bouteille, l'eau & la verge de fer qui conduit l'électricité, ont une matiere effluente, qui doit frapper, comme dans toute autre occasion, la matiere affluente qui vient du doigt non électrique; & si ce choc produit des effets plus violens que d'ordinaire, c'est apparemment parce qu'une masse d'eau contenue dans du verre s'électrise plus fortement qu'autre chose, & que la matiere électrique de la personne qui soutient ce vaisseau, frappée fortement & par deux endroits opposés, reçoit une commotion plus grande & plus étendue, qu'elle fait ressentir aux parties organiques qui la contiennent. Voyez l'explication du sixiéme fait de la seconde classe.*

I. Disc. Réponse à M. Louis.

* *Essai sur l'Elect. page* 181.

* *Ib. p.* 193.

I. DISC. Réponse à M. Louis.

M. Louis peu satisfait apparemment de cette explication, dans laquelle j'ai cependant toujours cotoyé l'expérience, sans me permettre aucun écart, y substitue celle-ci : *Je présume*, dit-il, *que la matière électrique qui occupe la circonférence de l'eau du vase, & qui y est contenue par la pression de l'air extérieur, comprime dans son centre l'air qui étoit dans les pores de l'eau, & que l'approche du doigt à un des points de la verge électrique, en rompant l'équilibre, procure la détente de cet air emprisonné, sur lequel la matiere électrique agit en tout sens par sa vertu élastique. Qu'on ne dise point que, &c. . . . . .* Non, je ne dirai rien sinon que dans tout ceci, il y a presque autant de suppositions que de mots ; & que quand tout ce que l'on suppose, seroit autant prouvé, qu'il est peu probable, il ne s'ensuivroit encore aucune explication qui pût quadrer avec ce que l'expérience fait voir aux observateurs les moins attentifs : je m'en rapporte aux connoisseurs.

Comme la compression de l'air paroît être le cheval de bataille de M. Louis ; je ne veux pas finir sans

l'entretenir encore un moment sur ce sujet. Voici ses paroles : *La compression de l'air extérieur qui pese sur la surface de la liqueur, peut beaucoup augmenter la force de la commotion : pour s'en convaincre, il faut se servir d'une phiole exactement bouchée avec du liége ; au travers duquel passera la verge de métal qui reçoit l'électricité ; la commotion est très-forte par ce moyen, & ce n'est que par lui que M. le Monnier a pu dans ses curieuses expériences transmettre l'électricité à des distances aussi éloignées qu'il a faites : l'électricité est plus forte dans ce cas, parce que l'air qui presse sur la surface de l'eau, (n'ayant point de communication avec l'air extérieur de la bouteille) est comprimé par la matiere électrique que l'on communique à l'eau*, &c. . . . . . De l'air comprimé par une matiere assez subtile pour passer à travers les pores du vaisseau ? de l'air comprimé dans une bouteille fragile, bouchée avec du liége : quelle physique ! Mais abrégeons, & apprenons à M. Louis, s'il ne le sçait pas, que l'expérience de Leyde se fait aussi bien avec une jatte ouverte & en partie pleine d'eau, qu'avec une bouteil-

I. D[illegible]s C. Réponse, à M. Louis.

le bouchée ; & que si M. le Monnier s'est servi de ce dernier vaisseau plûtôt que d'un autre ; c'étoit par des raisons de commodité, & non de nécessité : pourquoi ne se pas mettre mieux au fait d'une matiere dont on veut entretenir le Public ?

I. DISC. Réponse à M. Louis.

Réponse à M. BAMMACARE, Professeur de Philosophie à Naples, touchant quelques endroits du Livre qu'il a publié sous ce titre : TENTAMEN DE VI ELECTRICA EJUSQUE PHENOMENIS.

Réponse à M. Bammacare.

J'AI reçu depuis très-peu de tems de M. Bammacare, Professeur de Philosophie dans l'Académie Royale de Naples, un Ouvrage assez considérable sur l'Electricité. Dans cet Ouvrage qui est écrit avec élégance & avec méthode, je me suis trouvé cité très-souvent, & j'ai vû avec satisfaction, que l'Auteur & moi, nous étions d'accord sur bien des points ; mais il y en a plusieurs aussi qui nous partagent, & surtout celui de la

matiere *affluente*, dans le sens que je l'entends, car on convient qu'il faut bien qu'il y en ait une pour expliquer ce qu'on appelle *attraction*. » Je » ne pense point, dit l'Auteur, (*a*) » comme M. Boze qui convient dans » une de ses Lettres, qu'on explique » beaucoup mieux les phénoménes » électriques, en admettant une ma- » tiere affluente venant des corps en- » vironnants au corps électrisé, qu'en » faisant revenir par la réaction de » l'air, la matiere effluente au corps » dont elle est sortie, comme si, » (continue M. Bammacare,) on de- » voit préférer à l'action de l'air am- » bient, la matiere affluente de M. » Nollet; matiere purement suppo- » sée, & qu'il demande qu'on lui » accorde comme par grace, *preca-* » *ria, & ex hypothesi petita.*

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

Pour mettre mon Lecteur au fait de cette Note, il faut que je rappelle ici en peu de mots ce qui a donné occasion à la Lettre de M. Boze dont on a cité un passage. A la fin de l'année 1745. ce célébre Professeur de

(*a*) *Tentamen de vi Electricâ ejusque Phenomenis, p. 124. ad litteram a.*

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Wittemberg m'ayant fait l'honneur de me communiquer un Ouvrage qu'il faisoit imprimer sous ce titre : *Recherches sur la cause, & sur la véritable théorie de l'Electricité ;* je trouvai que pour expliquer les mouvemens d'attraction il avoit recours à la réaction de l'air extérieur. Je lui répondis que ses explications & les miennes (*a*) s'accordoient dans bien des articles, mais qu'au lieu d'emprunter de l'air la cause du retour de la matiere électrique, (cause qui ne pourroit pas satisfaire dans tous les cas,) je me servois d'une matiere que je sçavois venir des corps environnants, & dont je lui indiquois des preuves en peu de mots. M. Boze frappé, ou des raisons que je lui donnois de cette matiere affluente, ou de celles qu'il trouva lui-même ; (car par combien d'endroits ne se manifeste-t-elle pas à un homme qui fait lui-même ces sortes d'expériences, & qui n'a point interêt de la

(*a*) Le 25 Avril précédent, j'avois lû à notre rentrée publique, le Mémoire qui a pour titre : *Conjectures sur les causes de l'Electricité.*

méconnoître ?) ne balança point de l'admettre ; il fit même imprimer ma Lettre par forme d'appendice à son Ouvrage ; & quand il en a parlé depuis, ce n'a été que pour marquer ses regrets de ce que cette cause si féconde des phénoménes électriques avoit échapé à ses recherches : *Nescio quo infausto natus sidere huic principio non majore studio incubuerim, quod Nolleti inter manus fœcundissima mater omnium electricorum factum est phenomenorum.* (a) Ce n'est point par un sentiment de vanité que je rapporte ceci ; mais seulement pour l'intérêt d'une vérité fondamentale que je crois être la véritable clef des effets de l'Electricité.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

C'est cette matiere affluente, adoptée par M. Boze & par bien d'autres depuis, que M. Bammacare appelle *precaria, & ex hypothesi petita.* Voyons maintenant sur quoi il fonde ces deux qualifications ; voici la raison qu'il nous donne de la premiere.

A la page 21 de son Livre dans la note. *On sçait, dit-il, que M. Nollet admet autour des corps électrisés, deux matieres, l'une qu'il nomme* effluente,

(a) *Tentam. Elect. part. post. p.* 33.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

& l'autre qu'il appelle affluente; *mais il donne cela comme une chose dont il n'est pas sûr* : & pourquoi? *C'est qu'il dit lui-même dans sa Préface* : » Si j'étois assez » heureux pour avoir trouvé la cause » générale de l'Electricité dans l'ef- » fluence & l'affluence simultanées » d'une matiere très-subtile, présen- » te par-tout, & capable de s'en- » flammer par le choc de ses propres » rayons, & que j'eusse bien prouvé » ces principes qui sont la partie la » plus essentielle de mes explications, » &c. » Comment? Est-ce qu'il ne sera plus permis à un Auteur d'être modeste? Faudra-t-il donc étaler ses idées avec beaucoup de confiance, pour en inspirer aux autres? Mais outre que cela n'est point de mon goût, je sçais qu'un Lecteur délicat n'aime point qu'on le prévienne ainsi; & si je desire ses suffrages, ce n'est point après la lecture de ma Préface que je les attends; je serai suffisamment flaté, si je puis les obtenir après la lecture entiere de l'Ouvrage.

Au reste, si ce passage qui vient d'être cité pouvoit prouver, comme on le prétend, que je propose la matiere

électrique affluente, comme une chose dont je suis incertain, il prouveroit donc aussi mon incertitude & mes doutes sur la matiere effluente, sur les mouvemens contraires de ces deux matieres, sur leur collision, en un mot, sur tout ce que j'ai dit dans le corps de mon Ouvrage ; car ce peu de mots en est comme le précis. Voilà une étrange façon d'argumenter contre un Auteur ; & si je faisois des Livres à Naples, je vois bien qu'il faudroit écrire mes Préfaces sur un autre ton qu'à Paris, où l'on ne prend point les gens au mot quand ils parlent d'eux-mêmes.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Mr. Bammacare alléguera sans doute quelque raison plus solide que celle qu'on vient de voir, pour rejetter cette matiere affluente qu'il ne peut se résoudre à admettre. A la page 166, après avoir exposé en peu de mots le fond de ma théorie, il avoue qu'on ne peut pas se dispenser de reconnoître une matiere qui retourne au corps électrisé, & qu'on peut nommer affluente ; mais que cette matiere n'étant autre chose que les émanations du corps électrisé,

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

repoussées par l'air ambient, on peut se passer de celle que je suppose *gratuitement* venir des corps environnans; ainsi il lui donne l'exclusion, 1°. Parce qu'elle est inutile; 2°. Parce qu'elle n'est connue que par ma supposition; 3°. Parce qu'il y a une contradiction manifeste à faire venir une matiere électrique des corps qui ne sont point électrisés. Voilà donc trois argumens auxquels il faut que je réponde.

Je conviens de bonne grace que la matiere affluente telle que je l'entends, doit être rejettée comme inutile, (au moins quand il s'agit d'expliquer les attractions électriques,) s'il est vrai qu'elle ne soit fondée que sur une hypothèse, & que la seule matiere effluente repoussée par l'air extérieur ou ambient, suffise pour rendre raison de tous les Phénoménes dans l'explication desquels j'employe le jeu des deux matieres. Mais ce n'est qu'à ces deux conditions que je me rendrai; car quand bien même on pourroit attribuer à d'autres causes les effets qui me paroissent appartenir à la matiere affluente dont je fais

usage, si cette matiere n'est pas, comme on me le reproche, une pure hypothèse, mais un fait bien établi & bien prouvé; dût-elle paroître à M. Bammacare encore plus inutile, je ne la rejetterai pas. Examinons maintenant ces deux points.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

Quand je vois sortir de mes doigts, d'un morceau de métal, d'un bâton présenté à peu de distance d'un corps qu'on électrise, des jets continuels d'une matiere enflammée, tout-à fait semblables pour la couleur, pour l'odeur, &c. à ceux qui s'élancent d'une barre de fer électrisée; quand je vois la même chose arriver à tous les corps qui s'approchent de même & tous ensemble d'un globe de verre que l'on frotte; * est-ce donc faire une hypothèse, que de dire d'après ce que j'ai vû & senti, qu'il vient des corps environnants, au corps électrisé, une matiere, & que cette matiere ressemble à la matiere électrique?

* Essai sur l'Elect. p. 78.

Si je me fais électriser fortement, & qu'une personne non électrique me présente son doigt, une épée, &c. à quelques pouces de distance, ou j'en

I. DISC. Réponse à M. Sammacare.

vois venir une aigrette lumineuse, ou je sens un vent très-marqué qui sort de ces corps; (a) ferai-je encore une supposition gratuite, si je dis qu'il sort de-là une matiere qui est affluente à mon égard?

Qu'est-ce qui souleve la surface d'une liqueur que l'on présente à quelques corps électriques? Qu'est-ce qui la souleve cent fois de suite, si l'on se donne la peine de l'éprouver? n'est-ce pas une matiere qui fait effort pour en sortir?

Par quelle raison plus naturelle, que par les efforts d'une matiere affluente, les feuilles légeres que je tiens sur ma main, s'élévent-elles rapidement vers le tube électrique?

Et pourquoi des corps légers sont-ils attirés plus rapidement de dessus ma main, de dessus une plaque de fer, que de dessus un gros gateau de résine? N'est-ce pas parce que ce dernier support fournit moins de matiere affluente, que les corps animés & les métaux? & si cette derniere

(a) Cette expérience réussit immanquablement; mais il faut que l'électricité soit un peu forte.

raison paroissoit imaginée à plaisir, il n'y a qu'à présenter un morceau de cette matiere résineuse au globe de verre électrisé, on remarquera bien qu'il n'en sort pas, comme des doigts & du métal, de ces jets lumineux dont j'ai fait mention ci-dessus.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Enfin, si l'on attribue d'un commun accord les évaporations ou les écoulemens accélérés des liquides qu'on électrise, à la matiere effluente, qui en entraîne les parties, quel moyen de ne point attribuer à la matiere affluente ces mêmes accélérations, quand on les observe, comme je l'ai fait, & comme tout le monde le peut faire, dans des corps non électrisés, mais seulement placés à une certaine proximité de ceux qui le sont. *

M. Bammacare n'auroit-il donc aucune connoissance de tous ces faits? les a-t-il trouvés si peu concluans en faveur de la matiere affluente, qu'il se soit encore cru en droit de la regarder comme une pure supposition, pour laquelle je devois demander grace; *precaria & ex hypothesi petita*? Ou bien enfin a-t-il

* *Voyez le quatrieme & le cinquieme Discours ci-après.*

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

pensé que tous ces phénoménes s'expliqueroient mieux par la réaction de l'air par le *vortex aëreus* qu'il suppose ?

Mais si je demandois à mon tour des preuves de cette cause à qui l'on donne si libéralement la préférence ; n'en ai-je pas acquis le droit maintenant ? On dit bien que les émanations électriques doivent refouler l'air des environs ; le comprimer, tendre son ressort ; mais je ne vois dans aucun endroit du Livre que cela soit prouvé, comme un fait ; par conséquent, jusqu'à ce qu'on le fasse, je dirai librement que le *vortex aëreus* est une hypothese.

J'examinerai ensuite cette hypothese, pour voir comment elle quadre avec les principes de physique, & avec les phénoménes que l'on ne peut pas révoquer en doute. Pour ne point perdre de vûe, ou plutôt pour pénétrer autant qu'il me sera possible, le sens de mon Auteur, (car je le trouve un peu obscur en cet endroit,) je traduirai litteralement le quinziéme §, où il établit son systême. *Ce qu'il y a*, dit-il ; *de*

remarquable touchant les émanations électriques, c'est qu'elles ne pénétrent pas aussi loin dans l'air, & ne s'y répandent pas autant que celles des autres corps; mais en le repoussant & en le séparant, elles se meuvent autour des corps électriques, & reviennent sur elles-mêmes: c'est pourquoi j'appelle atmosphere électrique, un espace d'air séparé, (aëris separati,) *dans lequel les plus grandes émanations s'étendent, jusqu'à ce qu'elles soient arrêtées par l'air ambient non séparé,* (à vortice aëris non separati.) *Or il faut remarquer avec attention ce que je dis ici de l'air ambient; car c'est lui qui en faisant effort pour se rétablir, devient cette matiere affluente ou revenante qui opere l'attraction électrique.*

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Je ne comprenois pas d'abord ce que l'Auteur entendoit sous les noms d'*air séparé* & d'*air non séparé*; mais ayant consulté avec attention les §§ 41, 53 & 93, où il renvoye, je me suis mis au fait de sa pensée. Il entend qu'un corps électrique nouvellement frotté, exhale de toutes parts une matiere subtile qu'il ap-

I.
DISC.
Réponse à M. Bammacare.

pelle, *aër igneus*; que ces émanations qui vont, dit-il, & reviennent continuellement forment autour de ce corps, & jusqu'à une certaine distance, une atmosphere qui oblige l'air environnant de s'éloigner; & c'est cet espace vuide d'air, & rempli par les émanations électriques, qu'il nomme *aër separatus*. L'air qui enveloppe de toutes parts l'atmosphere électrique, à laquelle on suppose une figure arrondie : c'est ce qu'il appelle *vortex aëris non separati*, dans d'autres endroits, *vortex aëreus*.

Voilà l'idée que M. Bammacare se fait des atmospheres électriques. Quant aux fonctions qu'il leur donne, les voici : Comme les émanations électriques vont & reviennent continuellement, l'air ambient qui les suit, à cause de son ressort, entraîne avec lui, soit en allant, soit en revenant, les corps légers qu'il rencontre en son chemin : & c'est ainsi qu'il prétend expliquer les attractions & les répulsions.

Des exhalaisons qui reviennent sur elles-mêmes, & dont les mouvemens

alternatifs égalent en vîtesse ceux que nous représentent les corps légers qui sont attirés & repoussés par un tube électrique ! Des exhalaisons qui repoussent l'air devant elles, comme pourroit faire un corps solide, & qui s'y trouvent emboitées comme sous une voute ! Voilà, je crois, ce qu'on doit appeller des suppositions, & des suppositions qu'on ne peut recevoir qu'en leur faisant beaucoup de grace : *precaria, & ex hypothesi petita* : parce qu'il n'y a rien dans la nature qu'on puisse citer pour exemple, si ce n'est peut-être la flamme qui occupe autour du corps qu'elle consume, un espace environné d'air, mais qui ne revient pas sur elle-même, ou plutôt sur le corps embrasé d'où elle émane ; les exhalaisons empoisonnées (*méphitis*) qui rampent sur le terrein dans la *grotte du chien*, la fumée qui retombe dans le vuide, sont visiblement des effets de la pesanteur qui n'ont rien de commun avec la vertu électrique qui agit dans tous les sens ; & je croirois perdre mon

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

tems, que de l'employer à réfuter de pareils argumens.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Mais cette hypothese qui ne ressemble à rien de ce que nous offrent les effets naturels, recevons-la pour un moment, & voyons si elle quadre avec les faits. Si c'est l'air repoussé & comprimé par les émanations électriques, qui doit amener en vertu de son ressort, les corps légers vers celui qui est électrisé, pourquoi ces mouvemens sont-ils si vifs dans le vuide de Boyle ? dira-t-on qu'il reste toujours de l'air dans le récipient ? la ressource est bien foible : il faudroit donc que les effets de l'électricité y parussent aussi affoiblis que le ressort de l'air qui peut y être resté. C'est pourtant ce qu'on ne voit pas ; & ce seroit éluder misérablement la difficulté, que de le supposer, contre tout ce que les observateurs ont vû.

Quand une petite feuille de métal électrisée se tient & flotte en l'air au-dessus du tube de verre qu'elle a touché, comment ne nous montre-t-elle pas par un million de mouvemens alternatifs ceux de la voute d'air que

l'on prétend qui eſt pouſſée, & qui ſe rétablit continuellement.

I. DISC. Réponſe à M. Bammacare.

Enfin pourquoi dans l'atmoſphere d'air ſéparé, que M. Bammacare nous fait regarder comme le vuide de Boyle, les animaux reſpirent-ils à leur aiſe ? pourquoi le feu & la flamme y ſubſiſtent-ils ſans s'éteindre, &c ? eſt-ce que les émanations électriques qui rempliſſent cet eſpace, ſont de la même nature que l'air groſſier de notre atmoſphere ? Qui voudra le croire ?

Il eſt inutile que j'en diſe davantage, pour faire voir le peu d'accord qui ſe trouve entre l'hypotheſe que j'attaque, & les faits pour l'explication deſquels on l'a imaginée ; & je puis dire en général, qu'on ne parviendra jamais à donner une explication plauſible des phénoménes électriques, par aucune hypotheſe, dans laquelle on fera entrer l'action de l'air, au moins de celui que nous reſpirons, & qui ne paſſe point à travers les corps compacts, comme le verre, le métal, &c. C'eſt en partie par cette raiſon que M. Boze a abandonné ſes premieres idées ſur le mé-

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

chanisme de l'Electricité, qui avoient quelque ressemblance avec celles dont je viens de faire la critique; & je ne doute pas que M. Bammacare n'en fît autant, si, comme M. Boze, il avoit fait lui-même les expériences, qu'il les eût vûes & examinées comme lui avec loisir, & par toutes les faces; car il paroît par la maniere dont notre Auteur s'exprime dans son avant-propos, qu'il s'en est beaucoup rapporté aux yeux d'autrui, & qu'il a recueilli de divers Auteurs ce qu'on a écrit sur cette matiere pour en former un systême d'explication. Mais de quelque maniere & avec quelque soin que l'on s'étudie à rendre par écrit des phénoménes aussi singuliers & aussi nouveaux; on a bien de la peine à les représenter tels qu'ils sont. C'est autre chose de les voir ou de les lire; & quand on les a vûs, ce n'est qu'après y avoir longtems réfléchi, & avoir bien considéré la liaison qu'ils peuvent avoir les uns avec les autres, qu'un Auteur prudent doit se permettre de disserter sur leurs causes.

M. Bammacare, en me reprochant

une

une contradiction, parce que je dis que la matiére *électrique* affluente vient des corps environnans qui ne sont pas *électrisés*, s'amuse à disputer sur les mots; j'avoue que pour parler plus correctement, il faudroit dire *la matiére qui produit les phénoménes de l'électricité*: mais tout le monde dit *matiére électrique*, & l'on s'entend; céla ne suffit-il pas pour m'autoriser, je dis plus, pour m'obliger à parler le langage reçû? La matiére effluente, à prendre les choses à la rigueur, n'est pas plus *électrique*, que celle à laquelle on me reproche d'avoir mal à propos donné ce nom; cependant je la trouve ainsi nommée, (*effluvia electrica*,) dans tous les endroits du Livre de M. Bammacare, où il en est question.

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

Pour terminer toute dispute à cet égard, il n'y a qu'à s'entendre sur ce qu'on appelle *Electricité*; pour moi, comme je l'ai dit, je fais consister cette vertu dans les mouvemens opposés & simultanés des deux matiéres effluente & affluente, & je ne regarde l'état du corps frotté ou électrisé, d'où procedent les émanations

I. DISC. Réponse à M. Bammacare.

électriques, que comme une condition, ou si l'on veut, comme la cause prochaine qui donne lieu à ces deux mouvemens : & en considérant l'électricité sous ce point de vûe, il n'y a pas de contradiction, que l'une des deux matiéres électriques, vienne des corps non électrisés, s'il suffit pour cela qu'il y ait dans le voisinage quelque corps frotté qui s'épuise par ses effluences, comme je l'ai expliqué dans mon *Essai*, page 148 & suiv.

Voici encore un petit mot contre la matiére affluente que l'on trouve toujours *inutile : les étincelles*, dit-on, *ne sortent pas d'elles-mêmes d'un corps électrisé ; il faut les provoquer avec le bout du doigt, ou avec un morceau de métal, &c. mais ce n'est point, comme le dit Mr. Nollet*, « parce » que le doigt fournit une matiére » affluente, dont le choc allume » celle qui vient du corps électrisé, » *c'est qu'en présentant ainsi un autre corps, on divise le peu d'air qui peut être resté dans l'atmosphere électrique, & par-là on donne occasion au feu allumé intérieurement dans le corps électrique, de*

passer au-dehors & de se manifester.

Combien d'objections ne s'attire-t-on point ici de la part de ceux qui sont au fait de cette matiére! Je n'en veux faire qu'une qui suffira pour montrer que M. Bammacare n'a pas bien concerté l'explication qu'il veut substituer à la mienne; au lieu de présenter le bout du doigt au corps électrisé, approchez-en un bâton de cire d'Espagne, ou de souphre, cela sera sans doute aussi bon que toute autre chose pour diviser l'air; vous verrez cependant qu'il ne sortira plus d'étincelles, & que vous ne ferez naître tout au plus qu'une petite lueur morne & rampante: & quand je dis qu'en pareil cas il sort du doigt une matiére qui va au-devant de celle qui sort du corps électrique, est-ce donc une supposition, un *peut-être* qu'on puisse combattre par des probabilités? n'est-ce point un fait qui se montre aux yeux? il n'y a qu'à faire l'expérience dans un lieu obscur, & porter la vûe sur le bout du doigt qu'on présente au corps électrisé.

I. Disc. Réponse à M. Bammacare.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Réponse à M. MORIN, Professeur de Philosophie à Chartres, sur plusieurs endroits de son Ecrit intitulé : NOUVELLE DISSERTATION SUR L'ELECTRICITÉ.

JE finissois d'écrire ces réponses, lorsqu'il se présenta un nouvel athlete à combattre ; j'appris par les Journaux qu'il paroissoit une *nouvelle Dissertation sur l'Electricité, par M. Morin, Professeur de Philosophie à Chartres ;* j'en fis la lecture, & je vis que l'Auteur n'étoit poit d'accord avec moi, sur quantité de faits, & qu'il désapprouvoit les explications qui se trouvent dans mon *Essai.* Ce qu'il dit contre ma théorie, ne m'embarrasse que médiocrement : ce qui me paroît bon à moi, peut fort bien n'être pas goûté par d'autres. Je n'ai qu'à rapporter ici les objections de M. Morin, & y joindre mes réponses ; le Lecteur qui n'a d'autre intérêt que celui de connoître la vérité, jugera sans prévention, & par conséquent mieux que les

parties belligérantes, de quel côté elle peut être; & si l'on trouve les raisons de mon antagoniste meilleures que les miennes, je me rendrai de bonne grace, je conviendrai de mon tort, & mon excuse sera, *errare humanum est*.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Mais à l'égard des faits, quel parti prendre? Dire que M. Morin s'est trompé, c'est presque dire qu'il a voulu tromper les autres, parce qu'il n'est guères possible qu'un habile homme comme lui, un Professeur de Philosophie, ait pris le change sur des effets aussi simples & aussi faciles à démêler, que la plûpart de ceux dont il s'agit: & quoique je n'aye pas l'honneur de le connoître personnellement, je suis persuadé qu'il a de la candeur, & qu'il n'a voulu en imposer à personne. D'un autre côté, après avoir enseigné tout le contraire de ce que nous apprend aujourd'hui M. Morin, faut-il que je dise que mes yeux m'ont trompé tous les jours pendant 15 ans, ou que, de dessein formé, j'ai donné de fausses apparences pour des réalités? Outre que

I. DISC. Réponse à M. Morin.

cela me paroît bien dur, ma conscience me dit qu'il n'en est rien.

Je n'y vois d'autre expédient, que de faire promptement sçavoir ceci à tous ceux, qui s'appliquent comme moi, à l'étude des phénoménes électriques, & qui, depuis nombre d'années comptent avec sécurité sur des faits qu'on vient aujourd'hui nous contester. Ainsi, Messieurs Boze, Winkler, Gordon, Lieberkuyn, Muschenbroek, Allaman, Watson, Wilson, Waitz, du Tour, Jallabert, Le Roi, Darcy, Menon, &c. je vous invite à lire incessamment l'ouvrage de M. Morin, & à bien examiner, comme je le vais faire de mon côté, si tous ces faits que nous avons donnés pour réels dans nos écrits, & que ce sçavant Physicien nous conteste, ne sont pas des *systêmes, ou des Romans Philosophiques.*

Voyez, par exemple, si un enduit de mastic de *trois ou quatre lignes* d'épaisseur, appliqué sur une planche, n'est pas *aussi bon*, pour isoler les corps qu'on veut électriser par communication, que ces gâteaux de poix ou de résine, auxquels *le préjugé ou l'ignorance*

nous fait donner jusqu'à sept pouces d'épaisseur. Essayez de frotter vos globes & vos tubes, avec tout ce que vous voudrez, fût-ce avec un *carreau de bois*, & voyez si cela ne fait pas *tout aussi bien* que la main nue, ou tous les coussinets, pour exciter promptement & fortement la vertu électrique. Examinez si au lieu de tenir scrupuleusement nos globes & nos tubes bien secs, tant en dedans qu'en dehors, il ne faut pas au contraire *mouiller la main qui les frotte*, ou la couvrir *d'un gand trempé dans l'eau*, pour ranimer l'électricité, lorsqu'elle languit. Est-il bien vrai que l'humidité ne nuit point à la propagation de l'électricité, ou qu'elle la facilite comme M. du Fay a prétendu nous l'apprendre par son expérience de la corde mouillée? N'est-il pas nécessaire plutôt, comme vous le verrez par les découvertes de M. Morin, quand on veut transmettre la vertu électrique par une barre de fer, *d'en chasser la vapeur humide*, en approchant la flamme d'une chandelle? Voyez si un simple bâton, un roseau, une paille, ne mon-

I. Disc. Réponse à M. Morin.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

tre pas *autant d'électricité*, que toutes ces chaînes & ces barres de fer dont l'usage s'est tant accrédité parmi nous. Examinez encore si l'électricité d'un globe qui contient de l'eau, n'a pas *autant de force & d'activité*, que si ce même vaisseau étoit parfaitement séché en dedans & en dehors. En place d'une barre de fer, électrisez des bâtons de résine, & voyez s'il n'en sortira pas des *étincelles vives & bruyantes*, malgré la certitude que nous croyons avoir du contraire. En voilà assez pour vous rendre attentifs : la lecture du Livre que je vous dénonce, vous en apprendra davantage.

Voilà je pense tout ce que je puis faire pour le présent ; c'est-à-dire, demander la révision des faits : mais comme sur ces faits, je suis d'accord avec tout le monde, excepté avec M. Morin, en attendant le jugement, je me flate que la présomption sera pour moi. Je demande donc que les phénoménes électriques dont j'ai fait mention dans cet ouvrage ou ailleurs, soient reçûs tels que je les ai exposés, nonobstant la réclamation

de M. Morin, jusqu'à ce que je sois condamné à la pluralité des voix.

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Je passe maintenant à la critique de mes explications. C'est dans la réponse à la sixiéme question * que M. Morin rassemble toutes ses forces contre moi : c'est là qu'il prétend faire voir que je n'ai pas *raisonné juste* dans l'endroit de mon *Essai*, où j'ai enseigné que l'air proprement dit, n'est point cette matiére qu'on nomme électrique, que j'ai eu tort de donner la préférence au feu élémentaire, & que le systême d'une matiére éthérée effluente & affluente, *n'est pas bien physique.*

* *Nouvelle Dissert. sur l'Elect. p. 180.*

Comme on ne dit pas en quoi péche mon raisonnement, je suis obligé de le remettre ici sous les yeux du Lecteur, afin qu'il en juge lui-même. A la page 69. de mon *Essai*, après avoir rapporté trois expériences qui prouvent d'une maniere assez décisive, selon moi, qu'il y a des phénoménes électriques auxquels l'air n'a point de part, j'observe de plus que le fluide, quel qu'il soit, qui opére ces effets, porte avec lui une odeur que l'air n'a point, qu'il

I. Disc. Réponse à M. Morin.

passe à travers les vaisseaux de verre, qu'il devient lumineux, qu'il s'enflamme & qu'il brûle, & je finis par conclure, que la matiére électrique n'est point l'air de l'atmosphère, mais un fluide distingué de lui, *puisqu'il a des propriétés essentiellement différentes*; & plus subtile que lui, *puisqu'il pénétre dans un récipient de verre.* Je demande en quoi ce raisonnement est vicieux. M. Morin veut-il entreprendre de prouver que l'air par lui-même est sensible à l'odorat, qu'il peut éclairer, brûler, pénétrer le verre? Quand tout cela sera fait, je conviendrai que j'ai mal raisonné.

Mais ce feu élémentaire, dit-on, *à qui vous attribuez les effets de l'électricité; cette matiére céleste n'a pas plus d'odeur que l'air.*

Aussi n'ai-je pas dit que le feu élémentaire seul, & dépouillé de toute autre substance, fût la matiére de l'électricité; j'ai dit au contraire * (& comment peut-on le dissimuler ainsi?) qu'il falloit bien que cet élément fût uni *à certaines parties du corps électrisant, du corps électrisé, ou*

* *Essai sur l'Elect. page* 136. *& suiv.*

du milieu par lequel il a paſſé, & j'ai appuyé cette conjecture ſpécialement ſur l'odeur que l'on remarque à la matiére électrique.

I. DISC. Réponſe à M. Morin.

Au reſte, je ſçais mieux ce que la matiére électrique n'eſt pas, que ce qu'elle eſt; je crois être en état de prouver que ce n'eſt point l'air groſſier que nous reſpirons : mais quand je dis que cette matiére eſt au fond la même que celle du feu & de la lumiere, je ne prétens avancer qu'une conjecture (très-probable à la vérité, & preſqu'univerſellement reçûe,) mais une conjecture qui ne tient aucunement au fond de mon ſyſtême ; il me ſuffit d'avoir prouvé que le fluide dont il eſt queſtion, eſt capable de pénétrer les matiéres les plus compactes, & de s'enflammer par le choc de ſes propres rayons : on lui peut donner tel nom qu'on voudra, cela n'intereſſe point mes explications.

Mais quand on voit M. Morin s'élever ainſi contre moi, parce que j'ai dit que l'air n'étoit point la matiére propre de l'électricité, ne croiroit-on pas; qu'il eſt à cet égard d'un

I. DISC. Réponse à M. Morin.

avis bien différent du mien? En un mot, n'a-t-il pas l'air de quelqu'un qui défend la contradictoire, & qui prétend que l'air & la matiére électrique ne sont qu'un?

Non, ce n'est point cela : M. Morin admet bien autour d'un corps électrisé une sorte d'atmosphère, qu'il nomme *Moffette;* mais cette atmosphère est un composé d'une infinité de matiéres différentes entr'elles, & différentes de l'air : ce fluide n'y entre tout au plus que pour une *milliéme partie;* ainsi, je vois qu'en m'attaquant sur cet article, il n'avoit d'autre dessein que celui de redresser mon raisonnement, *qui ne lui paroissoit pas des plus justes.*

C'est présentement sur l'effluence & l'affluence de la matiére électrique, que va rouler la dispute; écoutons le premier argument qu'on m'oppose : *Que le feu élémentaire contribue, comme cause efficiente & éloignée à l'accension, à la fulguration des moffettes, comme il contribue à l'accension, à la fulguration de notre feu ordinaire; c'est une vérité à laquelle personne ne*

s'opposera. Mais cette vérité n'établit en aucune façon l'affluence & l'effluence de cette même matiére, & ne la rend point du tout le sujet de l'électricité.

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Tout cela veut dire, je crois, (car je n'en suis pas bien sûr), que j'ai eu tort de déduire l'effluence & l'affluence de la matiére électrique, de ce que cette matiére est capable d'enflammer. Je conviens qu'un raisonnement de cette espéce, ne feroit point honneur à ma Logique; mais je défie M. Morin, qui me l'impute, d'indiquer aucun endroit de mes écrits où l'on puisse le trouver: si l'on veut sçavoir au juste ce qui m'a fait conclure que la matiére électrique étoit en même-tems effluente & affluente, il faut lire ce qui est contenu dans la neuviéme question de mon *Essai*, p. 75. & suiv. Passons à un autre argument.

L'affluence du feu élémentaire au globe comme à une source, répugne, ce me semble, aux loix du méchanisme: car enfin les corps ne peuvent jamais affluer qu'aux endroits où ils trouvent moins de résistance, c'est-à-dire, où il y a plus

I. DISC. Réponse à M. Morin.

de repos : (voilà un, *c'est-à-dire*, de trop; est-ce que la moindre résistance, se trouve toujours où il y a plus de repos?) *Or il est clair*, continue-t-on, *que* la rotation & le frottement *du globe, bien loin de procurer un repos, une espéce de stase, d'inertie, ou une moindre résistance, met au contraire les parcelles du verre, la matiére céleste incluse, dans une agitation, dans une oscillation, dans une vibration très-grande, laquelle loin* d'attirer *les corps, doit plutôt* les écarter.

La majeure de cet argument est un principe reçû : bien loin de le contester, c'est sur lui que je m'appuye pour dire qu'il y a moins de résistance dans le verre frotté, qu'il n'y en avoit auparavant; car puisque les corps se portent toujours vers l'endroit où il y a moins de résistance, & que la matiére électrique des environs, prend son affluence vers le corps électrisé, (ce qui git en fait)*, je pense qu'après le frottement, il y a moins de résistance dans le verre, & je le pense, non pas parce qu'il a été frotté, mais parce que mes yeux

* *Essai sur l'Elect. 9. Quest. p. 75. & suiv.*

apperçoivent alors une matiére qui se précipite vers cet endroit-là.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

Ensuite si je veux porter mes recherches plus loin, & que je me demande à moi-même d'où vient cette moindre résistance dans du verre frotté, j'en apperçois la cause dans les effluences sensibles, dans ces émanations qui s'élancent continuellement du corps électrisé, & qui doivent y laisser un vuide; ce vuide, au milieu d'une matiére qui tend à l'équilibre, comme tous les fluides, ne doit-il pas la déterminer à se porter vers l'endroit où il est, & où l'on continue de le faire naître?

L'affluence & l'effluence de la matiére électrique sont deux faits qui suivent nécessairement l'un de l'autre, & qu'on ne peut nier qu'en prouvant ou la fausseté, ou l'invalidité des expériences sur lesquelles je les ai appuyés; * comment donc M. Morin peut-il les dissimuler, comme il fait, ces expériences, ou leur préférer des raisonnemens *à priori*, qui n'ont nulle force?

* *Essai sur l'Elect. 9. Quest.*

Je dis qui n'ont nulle force; car 1°. quel avantage prétend-il tirer

I. Disc. Réponse à M. Morin.

du mouvement de *rotation?* Quand ce mouvement feroit pour l'électricité, tout ce qu'on prétend qu'il fait, quand tout ce qu'on prétend qu'il fait, suffiroit pour rendre raison des phénoménes électriques, (deux articles sur lesquels j'ai gardé le silence jusqu'à présent, parce que je me suis renfermé dans les bornes d'une simple défense, mais dont je ferai voir l'abus, quand on voudra,) je demande à M. Morin s'il est permis de s'arrêter à une cause particuliere, quand il s'agit d'une explication générale; si l'électricité d'un globe de verre dépend de sa *rotation*, d'où vient celle d'un tube, d'un morceau d'ambre, d'un bâton de cire d'Espagne? 2°. Si le frottement ne faisoit autre chose qu'*agiter la matiére céleste incluse*, comme dit M. Morin; en effet, je ne vois pas ce qui détermineroit la matiére électrique des environs, à se porter vers le corps frotté: mais pourquoi faire gratuitement cette supposition, quand tous nos sens de concert, nous disent que la matiére électrique sort réellement & continuellement du corps électrisé?

&

& pourquoi le Philosophe à qui je réponds, voudroit-il me restraindre au seul mouvement intestin de la matiére électrique, tandis qu'il en tire au dehors autant qu'il veut, pour fournir à toutes ses moffettes?

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Au reste, l'effluence de la matiére électrique ne feroit peut-être pas l'article qui auroit le plus de peine à passer; mais c'est la matiére affluente qui scandalise le plus M. Morin; & pourquoi? c'est que je tire de-là la cause des attractions apparentes: & pour faire voir qu'il n'en est rien, on se hâte de prévenir le Lecteur, en disant: *Si l'on voit les plumes, les fils, les feuilles d'or ou d'argent, s'élancer vers le globe, cela ne vient que de la résistance de l'air, que la rotation & le frottement compriment & écartent, à peu près comme le fer se précipite vers l'aiman.*

S'il ne faut que cela pour nous mettre d'accord, je conviendrai volontiers avec M. Morin, que l'air pousse une feuille d'or vers le globe électrique, *comme il porte un morceau de fer vers l'aiman;* l'un me paroît aussi vrai que l'autre: mais je ne

I. DISC. Réponse à M. Morin.

lui réponds pas que cet aveu de ma part, lui donne gain de cause vis-à-vis des Physiciens, touchant l'explication des phénoménes électriques ; car il n'y a pas jusqu'aux Ecoliers qui ne se donnent les airs aujourd'hui de refuser à l'action de l'air toutes les fonctions qu'on avoit essayé de lui attribuer dans le magnétisme.

Après les grands argumens auxquels je viens de répondre, M. Morin ne m'oppose plus que des exclamations : *Mettre* tout l'Univers *en mouvement pour un simple pétillement d'une petite étincelle électrique, ou pour former au bout de la barre une aigrette lumineuse, ... c'est en vérité se* tourmenter beaucoup pour pas grand-chose. *Faire pénétrer & fureter la matiére électrique dans l'intérieur des métaux les plus compacts, l'en faire sortir par des rayons saillans*, sans cause manifeste : *c'est peut-être dire de belles choses, mais que tout le monde n'accordera pas.*

Vraiment, je ne sçavois pas que *tout l'univers* dût se ressentir ainsi des expériences que je fais dans un petit coin du monde ; comment !

cette matiére affluente que je détermine à venir vers mon globe, de proche en proche, feroit sentir son affluence à la Chine, par exemple ! mais voilà qui est d'une grande conséquence. Hé ! que deviendroient, comme le remarque fort bien M. Morin, les corps vivans, les spectateurs ! *ils perdroient bientôt cet esprit de vie, ce principe de lumiere & de feu qui les anime.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Comme tout cela n'arrive pas, on conclut sans façon, qu'il n'y a point de *matiére affluente* : mais moi qui crois qu'il y en a une, la remarque de M. Morin me fait trembler ; & je crois déja appercevoir les funestes effets de ces affluences meurtrieres. Quand je lis *le Journal de ses plus curieuses expériences*, & que je vois à tout instant des *dislocations*, *des palpitations*, *des sueurs générales*, *des gens qui ont les extrémités froides*, *& qui sont pâles comme la mort*, *d'autres qui jettent les hauts cris*, *des douleurs au coccis*, *des convulsions d'un quart d'heure*, *des crampes douloureuses*, *des engourdissemens*, *des immobilités*, &c. je serois presque tenté de

I. DISC. Réponse à M. Morin.

renvoyer l'Auteur à ses propres faits, pour le convaincre de la réalité de cette matiére affluente, qu'il me conteste.

Mais si je me suis *beaucoup tourmenté pour pas grand-chose*, oserois-je demander à M. Morin, s'il a trouvé sans se *tourmenter*, tout ce qu'il expose dans son Livre, pour rendre raison de ces petillemens, de ces étincelles & de ces aigrettes, dont il fait si peu de cas? S'il me répond que oui, je lui dois un compliment sur la fécondité de son imagination, ne fût-ce qu'en reconnoissance de celui qu'il me fait sur la *vivacité* de la mienne, à qui il fait tout l'honneur des effluences & des affluences simultanées, en les regardant toujours comme une *hypothèse ingenieuse*. Il faut avoir bien plus imaginé encore pour trouver presqu'autant de *mossettes*, qu'il y a de phénoménes électriques tant soit peu remarquables, *mossette premiere & radicale*, *mossette dérivée & secondaire*, *mossette dérivée subalterne*, *mossette sympatique*, *mossette lumineuse*, *mossette étincellante*, *mossette fulgurante*, *mossette rayonnante*,

moffette embrasante, moffette concentrée, moffette foudroyante : & où prendre tant de moffettes ? l'Auteur y a pourvû jusqu'au nombre de 1000 : passé cela, l'étoffe pourroit bien lui manquer : mais il assure dans plusieurs endroits de son livre, que la moffette radicale, (qui me paroît être le fond de son trésor,) *est composée de mille parties héterogénes, célestes, sulphureuses, aëriennes, &c.*

I. Disc. Réponse à M. Morin.

Je finirai ceci par quelques remarques sur la *nouvelle Dissertation*, (& pourquoi n'en ferois-je pas à mon tour ?) ce ne sera cependant que sur certains points qui m'interessent en quelque façon ; car je le répéte encore, je n'ai ni le tems ni la volonté d'attaquer ; je ne pense qu'à me défendre, & je crains que ce plaidoyer qui commence à m'ennuyer, ne fasse le même effet sur un grand nombre de mes Lecteurs, sans compter ceux qui s'y trouvent nommés.

1°. Parmi *les plus curieuses expériences* du Journal historique, je vois qu'une mouche exposée aux étincelles électriques, n'a perdu la vie qu'au troisiéme coup, & qu'un lima-

I. DISC. Réponse à M. Morin.

çon a souffert cette torture environ une demi-heure avant que de tomber *en syncope & en convulsion.* Quand je compare ces effets avec ceux que nous voyons communément depuis plusieurs années sur des animaux plus forts, sur des moineaux, sur des pinçons, sur de jeunes pigeons, qui périssent promptement, quand on les applique à pareilles épreuves ; l'électricité de Chartres me paroît assez foible, & telle que je l'aurois attendue *d'une phiole commune de trois pouces de diamettre* montée en guise de globe. Mais d'un autre côté quand je considére ce qui est arrivé à tant de monde dans le laboratoire de M. Morin, tous ces accidens périlleux dont j'ai rapporté une partie ci-dessus ; l'électricité de Chartres me semble excessive. Comment donc concilier tout cela ? Est-ce que dans le pays Chartrain la complexion des hommes, seroit à proportion plus foible que celle des insectes ? ou bien M. Morin n'auroit-il porté ses épreuves que sur des personnes *à poil roux ?* (*a*)

(*a*) Page 93, l'Auteur dit qu'il a souvent

I. DISC. Réponse à M. Morin.

2°. Je remarque ici tant pour moi que pour ceux qui se trouveront critiqués dans le Livre de M. Morin, qu'il ne faut pas prendre à la lettre tout ce qu'il dit contre l'opinion des autres; ce ne sont souvent que *des expressions forcées* * *que lui extorque* un certain zéle; mais qui se trouvent bien adoucies, & même quelque chose de plus, par d'autres endroits de son ouvrage. Par exemple, il dit bien *qu'il ne reconnoît pas l'ingrez de matiére affluente, ni la sortie de cette autre matiére qu'on appelle effluente;* mais dans toutes ses explications depuis le commencement du Livre jusqu'à la fin, il fait perpétuellement usage d'un fluide qui part du corps électrisé, & d'une autre matiére qui vient à sa rencontre de la part du corps non électrique; & c'est par le choc & la collision de ces deux matiéres, muës en sens contraire, qu'il essaye d'expliquer les aigrettes lumineuses, les étincelles, les inflammations. S'il vouloit seu-

* *Dissert. sur l'Elect. Pref. p. 16.*

remarqué que les personnes d'un poil roux étoient beaucoup plus sensibles à l'électricité que les autres.

I. Disc. Réponſe à M. Morin.

lement avoir la complaiſance d'appeller cela *matiéres effluente & affluente*, nos deux opinions ſe rapprocheroient un peu ; mais la ſienne perdroit d'autant de ſa nouveauté ; & l'on eſt bien aiſe d'avoir dit quelque choſe de neuf.

Voici encore une preuve de ce que j'ai avancé au commencement de cette remarque. A la page 28. M. Morin parlant des globes de verre qu'on employe dans les expériences, dit que *le ſcrupule ſur le choix, n'eſt pas des mieux fondé ;* c'eſt encore une *expreſſion forcée* dont on trouve le correctif à la page 187. *Il eſt des globes*, dit l'Auteur, *dont le verre eſt plus ſenſible au frottement, dont les parties ſont plus mobiles, plus élaſtiques, &c.* Il ne s'agit que de connoître ſon Auteur, & de ſçavoir aprécier ſes expreſſions.

Je regarde auſſi comme des *expreſſions forcées*, mais dont je n'ai pas encore trouvé le correctif, cette *préférence* que j'ai tant *recommandée*, dit-on, de donner aux cordons de ſoye & aux gâteaux de réſine, pour ſupporter les corps qu'on veut électriſer par communication. Si l'on eſt curieux

curieux de sçavoir jusqu'à quel point cela est vrai, il faut lire ces paroles de la page 35 de mon *Essai* : » On » a appris de l'expérience, que le » souphre, la soye, la résine, la poix, » & *généralement tout ce qui s'électrise* » *aisément en frottant*, est très-propre » à cet effet (à porter les corps qu'on » veut électriser ;) ainsi l'on choisit » de ces matieres *celle qui convient le* » *mieux*, suivant le poids, la figure, » ou les autres qualités du corps que » l'on veut soutenir ; .... ou bien la » personne peut être assise ..... sur » une planche suspendue avec des » cordons de soye ou de crin ; » si je n'ai point ajouté, *ou de laine*, c'est que ce mot ne s'est pas trouvé au bout de ma plume, car on sçait que cette petite découverte, dont M. Morin paroît se glorifier un peu, a dix-huit ou vingt ans de date. Mais je ne lui en fais point un reproche, il peut fort bien l'avoir ignoré ; comme je suis persuadé qu'il n'auroit pas compté au nombre *de ses plus curieuses expériences*, celle de la tabatiere étincelante, celle du métal électrisé entre les dents, & quantité d'autres faits

I. Disc. Réponse à M. Morin.

I. DISC. Réponse à M. Morin.

aussi généralement connus, que j'y vois avec quelques légers changemens, s'il avoit sçû que le peuple de Paris s'en divertissoit à la foire il y a trois ans.

3°. Il s'en faut bien que je regarde comme une expérience triviale celle du chat, dont M. Morin fait mention à la page 171. Il y a quelques années que je rendis compte à l'Académie, d'un chat électrisé en frottant, par le P. Gordon, jusqu'au point de transmettre son électricité par des chaînes de fer, au bout desquelles on allumoit de l'esprit de vin. Il faut que cet habile Physicien ait frotté l'animal assez rudement, pour produire de tels effets; cependant il n'a rien éprouvé d'aussi périlleux que ce que nous raconte Mr. Morin: peut-être que le chat de Chartres étoit *de poil roux*, & que celui d'Erford étoit noir ou blanc. Quoi qu'il en soit, M. Morin récite son avanture en homme qui a eu peur ou qui en veut faire aux autres; mais dussai-je tomber en *défaillance*, comme lui, *& batailler avec la syncope*; je frotterai mon chat sur ma couverture, & je le frotterai de bonne gra-

ce : *il faut bien faire quelque chose de hardi en faveur de sa profession.*

I. DISC. Réponse à M. Morin.

4°. A la page 118, M. Morin tranche net au sujet des paralytiques que j'avois imaginé d'électriser. Cette épreuve, selon lui, est plus propre à leur faire du mal qu'à les soulager. Comme ce langage est précisément celui de M. Louis, on peut voir plus haut ce que j'y ai répondu : il faut observer de plus que M. Morin s'adoucit un peu à la page 196 ; cela ne viendroit-il pas de ce que pendant le cours de l'impression, il auroit appris que l'Electricité avoit *fait fortune* à Genève ? Son Livre étoit sorti des mains du Censeur Royal le 5 Octobre 1747, & de son aveu il apprit la guérison du paralytique de M. Jallabert, par le Journal du mois de Mai 1748. Ma conjecture est-elle vrai-semblable ? C'est tout ce que je prétends.

5°. Je ne puis m'empêcher de remarquer que partout où M. Morin parle de frotter le verre, il affecte, ou de dire ou d'insinuer que la main nue n'opere pas un frottement plus efficace que tout autre corps, sans exception, & il garantit toujours le

I. DISC. Réponse à M. Morin.

fait par ses propres expériences; mais si c'est moi qu'il prétend attaquer par ces répétitions affectées, je lui déclare que ses coups portent à faux. Partout où j'ai dit que le frottement de la main nue faisoit mieux que celui d'un autre corps, je n'ai jamais prétendu parler que de la mienne, mon intention n'a point été d'établir une loi générale; rien ne le prouve, & je suis prêt à convenir, par exemple, si cela fait plaisir à M. Morin, que sa main n'est pas aussi bonne que celle d'un autre pour ces sortes d'expériences.

Je ne connois pas d'autres critiques de mon ouvrage que celles auxquelles je viens de répondre : s'il prend envie aux mêmes Auteurs de revenir à la charge, ou à d'autres qu'eux de m'attaquer sur le même sujet, je les prie de faire attention à deux choses : La premiere, qu'il s'agit ici de Physique purement expérimentale; c'est donc par des faits bien constatés, par des observations bien suivies, qu'on doit soutenir la dispute, & non pas par des hypothèses, par des probabilités simplement

imaginées. 2°. Que les explications renfermées dans la troisiéme partie de mon *Essai*, roulent, & sont appuyées sur des propositions fondamentales que je compte avoir déduites de l'expérience : ainsi pour me faire voir que je me suis trompé, ce n'est point assez de le dire avec les termes les plus expressifs, il faut prouver ou que les faits rapportés dans la deuxiéme partie sont faux, ou que je les ai mal interprétés. Pour faciliter l'examen qu'on en peut faire, j'ai pris soin de distinguer par la différence des caracteres, ce qui appartient à l'expérience, d'avec ce qui n'est que de raisonnement; mais malgré cette précaution & l'avis que j'en ai donné,* je vois que l'on m'a attaqué indistinctement sur l'un & sur l'autre, sans assortir les armes à la nature du combat ; c'est-à-dire que l'on m'a souvent opposé des raisonnemens à des faits dont on ne peut pas douter : je souhaite qu'on veuille bien doresnavant disputer avec plus de regle, afin que les discussions que j'aurai à soutenir, sur une matiere à laquelle le Public s'intéresse, puissent être de quelque

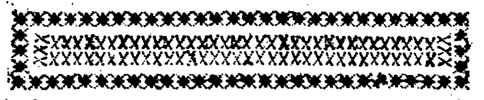
I. Disc. Réponse à M. Morin.

* *Essai sur l'Elect.* page 140.

I. Disc. Réponse à M. Morin.

utilité pour son instruction, & pour le progrès des sciences; autrement, on m'ôteroit le motif le plus capable de m'engager à répondre, & peut-être ne me resteroit-il aucune envie de le faire.





SECOND DISCOURS.

Sur les régles qu'on doit suivre pour juger si un Corps est électrique, ou s'il l'est plus ou moins.

DANS l'Electricité, comme dans toute autre matiére de Physique, c'est sur le rapport de nos sens que nous jugeons des choses ; & nous ne sçavons que trop combien nos sens peuvent nous tromper : nous devons donc nous en défier & suspendre notre jugement, jusqu'à ce que nous ayons suffisamment vérifié la fidélité de leur témoignage. Pour voir & annoncer ce que j'ai vû, je dois chercher à le voir plusieurs fois & dans les mêmes circonstances ; & si le fait est difficile à distinguer, comme il arrive souvent dans les Phénoménes électriques, il est à propos que d'autres yeux se trouvent d'accord avec les miens : d'ailleurs comme la vûe n'est pas le seul moyen

II. Disc.

II. DISC.

que nous ayons, pour juger des objets ſenſibles ; il ne doit pas me ſuffire d'avoir vû ce que j'ai cru voir, s'il eſt de nature à ſe laiſſer ſaiſir par d'autres ſens ; car pourquoi ne pas entendre tous les témoins qui peuvent dépoſer d'un fait, ſi l'unanimité de leur voix doit donner plus de certitude à nos connoiſſances ? Tout homme qui ne veut ni ſe tromper, ni tromper les autres, ſe rendra volontiers à ces maximes ; mais avec beaucoup de bonne foi, l'on peut prendre le change ſur un fait, parce qu'on en aura changé les circonſtances ſans le ſçavoir, ou ſans y faire attention. Tel croira répéter une expérience connue, qui en fera une toute nouvelle, parce qu'il aura regardé comme ſans conſéquence quelque changement de procédé qui eſt eſſentiel, & les réſultats comparés ſe trouveront différens.

Deſſein de ce Diſcours.

C'eſt pour éviter de pareilles erreurs que j'ai réfléchi ſur certains phénoménes d'électricité, la plûpart déja connus, mais qu'il eſt important de ne point perdre de vûe, quand on veut ſçavoir ſi l'électricité d'un corps

est par elle-même plus ou moins grande : ces réflexions m'ont ouvert les yeux sur des difficultés qui m'arrêtoient depuis longtems : j'ai lieu de croire qu'elles pourront être de quelque utilité à ceux qui auront le même examen à faire.

Signes auxquels on reconnoît si un corps est plus ou moins électrique.

Attirer & repousser des corps légers, qui sont à une distance convenable ; faire sentir sur la peau une impression semblable à peu près à celle du coton légerement cardé, ou d'une toile d'araignée qu'on rencontreroit flotante en l'air, répandre une odeur qu'on peut comparer à celle du phosphore ou de l'ail, lancer des aigrettes d'une matiére enflammée, étinceler avec éclat, piquer très-sensiblement le doigt ou toute autre partie du corps qu'on présente de près ; enfin communiquer à d'autres corps la faculté de produire ces mêmes effets pendant un certain tems ; voilà les signes les plus ordinaires sur lesquels on a coutume de juger si un corps est actuellement électrique, & sa vertu passe pour être d'autant plus forte, que chacun de ces phénoménes se mani-

feste davantage & avec plus de durée.

II. DISC.

Le concours de tous ces signes ne peut gueres tromper, si l'on conçoit l'électricité sous une certaine idée.

J'avoue qu'en jugeant avec toutes ces preuves ensemble, il sera difficile de se tromper, tant que l'on considerera l'électricité comme l'action d'une matiere à qui l'on fait prendre un certain mouvement, non-seulement dans le corps électrisé, mais aussi dans ceux qui l'environnent ou qui le touchent, suivant l'idée que j'ai tâché d'en donner dans mon *Essai* : * car tous ces effets extérieurs étant l'action de la matiere électrique, on ne risquera rien de conclure que l'électricité est plus ou moins forte, quand on verra augmenter ou diminuer cette action même dans laquelle on la fait consister ; mais si l'on regarde le corps électrisé comme un agent capable d'operer au dehors, en vertu d'un certain état qu'on lui a fait prendre, & d'une matiere qu'il anime de son propre fond, je vois qu'il y aura bien des cas où l'on pourra porter un faux jugement; car je crois être en état de prouver que presque tous ces phénoménes, dont je viens de faire l'énumération, & que l'on prend com-

On risque de se tromper même avec tous ces signes, si l'on conçoit l'électricité comme une vertu résidente dans le corps électrique.

* P. 148. & suiv. & p. 166.

munément comme des marques d'une électricité plus ou moins forte, peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, quoique le corps électrisé persévere d'ailleurs dans le même état, ou du moins sans que l'on ait des raisons suffisantes pour croire qu'il en ait changé : je puis faire plus ; il m'est possible de montrer qu'un corps que l'on n'a eu nullement intention d'électriser, & que l'on regarde communément comme ne l'étant pas, fait quelquefois d'une maniere très-marquée, tout ce qui annonce une forte électricité, acquise par frottement, ou communiquée, attractions, répulsions, attouchemens d'émanations invisibles, aigrettes lumineuses, étincelles, piquûres, inflammations ; on connoît déja une grande partie des faits qui peuvent servir de preuves à ce paradoxe ; je vais les rappeller en peu de mots, & j'y en joindrai quelques autres, dont j'ai fait la découverte depuis la publication de mon *Essai.*

II. Disc.

Parce que toutes ces apparences extérieures peuvent s'augmenter ou s'affoiblir, sans que le corps électrisé en ait ni plus ni moins de vertu.

Examen des attractions & répulsions considerées comme signes d'électricité.

II. DISC.

Expériences qui prouvent que le corps que l'on nomme communément *non électrique*, attire & repousse comme ceux qu'on a électrisés *ex professo*.

PREMIERE EXPERIENCE.

Qu'une personne qu'on électrise sur un gâteau de résine, étende le bras, & soutienne sur sa main un carton couvert de petits fragmens de feuille d'or; qu'une autre personne non électrisée porte le bout du doigt à 5 ou 6 pouces au-dessus du carton, vous verrez toutes les feuilles de métal s'élancer vers ce doigt non électrique, (ou regardé comme tel,) & rejaillir comme elles ont coutume de faire lorsqu'étant posées sur une table, on leur présente un tube de verre nouvellement frotté.

II. EXPERIENCE.

Laissez tomber sur un tube électrisé, une très-petite feuille de métal; dès qu'elle aura touché le tube, devenue électrique elle-même elle s'élevera au-dessus, & demeurera suspendue en l'air, comme je l'ai rapporté à la page 78. de mon *Essai*: présentez alors le doigt à ce petit corps flottant, & vous pourrez re-

marquer que non-seulement il se jette avec précipitation sur le doigt non électrique qu'on lui présente, mais aussi qu'il rejaillit immédiatement après, comme lorsqu'il est repoussé par le tube qui l'a électrisé : ce dernier effet est encore plus sensible, si au lieu du doigt, vous présentez à la petite feuille un écu ou quelqu'autre morceau de métal, au bout d'un bâton de cire d'Espagne.

III. EXPERIENCE.

On peut faire un petit carillon, en laissant pendre au bout d'un fil, une grosse aiguille à coudre, entre deux timbres, ou entre deux verres à boire, dont un est électrisé par communication, tandis que l'autre ne l'est pas : car tant que dure l'électricité, l'aiguille ne cesse d'aller d'un verre à l'autre, & de les heurter tous deux alternativement.

IV. EXPERIENCE.

Si l'on électrise un bassin plein d'eau, dans lequel on a mis flotter

II. DISC.

de petites boules de bois ou de verre soufflé, ces petits corps électrisés par communication, sont attirés & repoussés sensiblement partout ce qui n'est point électrique, comme on sçait qu'ils le seroient par un corps électrisé, s'ils ne l'étoient pas eux-mêmes.

Conséquence qu'on peut tirer de ces Expériences.

Ces expériences, & une infinité d'autres que je m'abstiens de rapporter, prouvent, comme on voit, qu'un corps sans être électrisé, peut attirer & repousser les corps légers qu'on lui présente, & que ces mouvemens alternatifs, qu'on peut regarder pourtant comme des marques certaines d'électricité, ne nous apprennent pas toujours par eux-mêmes le sujet où réside cette vertu.

Objection.

On me dira peut-être que ces prétendues attractions & répulsions, que j'attribue au corps non électrisé, en présence de celui qui l'est, ne sont que de fausses apparences; que l'électricité qui réside alors dans le plus libre des deux, lui fait faire le mouvement, dont l'autre est incapable, à cause de son immobilité, comme l'aiman qui attire le fer, pa-

roit en être attiré lui-même, quand sa masse est plus mobile que celle du métal qu'on lui présente. II. DISC.

Réponses. L'exemple de l'aiman ne peut rien éclaircir ici : tant que l'on ignorera par quel moyen la nature opere les phénoménes du magnétisme, on ne pourra pas décider si c'est l'aiman, qui attire le fer, ou le fer qui attire l'aiman, ou si l'action de l'un sur l'autre est réciproque.

Mais comment me prouvera-t-on que ces apparences dont il est ici question, sont trompeuses? que le corps non électrisé, n'attire pas réellement celui qu'on a rendu électrique par frottement ou par communication? Est-ce parce qu'il passe pour constant que la vertu électrique ne se manifeste pas, sans être excitée par quelque préparation? Est-ce parce que dans le cas dont il s'agit, le corps non électrisé ne donne d'ailleurs aucune marque d'électricité? Enfin est-ce parce que tout corps actuellement électrique, annonce son état par des émanations sensibles? Instances.

Réponse à la premiere instance. A la premiere de ces raisons je réponds, premierement : Qu'en matie-

II. DISC.

re de physique, il n'est point de regle établie, qu'une expérience décisive ne puisse abolir ou restraindre. Il est vrai qu'il passe pour constant qu'un corps ne s'électrise point de lui-même, ou sans certaines préparations que l'usage a fait connoître; mais si l'on voyoit faire à ce corps qui semble n'avoir été nullement préparé, tout ce que fait celui qui a été électrisé par les voyes ordinaires, l'évidence du fait n'obligeroit-elle pas à mettre au moins une restriction à la loi générale? Secondement: Je ne conviens pas que dans le cas présent, le corps qui attire, n'ait reçû aucune préparation, j'en apperçois une: dès qu'on l'approche du corps électrisé, cette proximité me paroît suffisante, pour déterminer la vertu électrique à se manifester; & elle suffit en effet, comme je le ferai voir ci-après.

Réponse à la seconde instance.

Quelle conséquence pourroit-on encore tirer contre moi, de ce que la personne non-électrisée, n'attire que par le bout du doigt seulement les feuilles d'or qu'on électrise & qu'on lui présente? Cela prouve tout

tout au plus que son électricité ne se manifeste que par cet endroit, & je ne prétends pas autre chose. Mais est-il démontré en quelque endroit qu'un corps ne peut jamais devenir électrique sans l'être de toutes parts ? Et qui sçait si ce même homme non isolé, dont la main attire & repousse, ne feroit pas la même chose par toutes les autres parties de son corps, si l'électricité du corps isolé, qui fait naître la sienne, devenoit beaucoup plus forte, ou duroit plus longtems ?

Si j'avois un parti à prendre sur cette question, j'inclinerois beaucoup, & je déciderois presque pour l'affirmative : parce que depuis qu'on est dans l'usage de communiquer l'électricité par le moyen des globes de verre dont l'action est continuelle & bien plus forte que celle des tubes, plusieurs Physiciens ont observé, & je l'ai vû moi-même plusieurs fois, que des personnes qui n'étoient pas tout-à-fait isolées, s'électrisoient entierement en plongeant la main dans la sphere d'activité du corps électrique.

[illegible] c.
[illegible] à
[illegible]isieme
instance.

Quant à la troisieme raison, sçavoir qu'un corps actuellement électrique devroit annoncer son état par des émanations sensibles, on ne doit pas la produire pour prouver que la main, ou une verge de fer qu'on présente, sans être isolée, à des corps électrisés, n'est point électrique elle-même. Si ces émanations sont des preuves certaines d'électricité, comme tout le monde en convient, je puis citer des expériences, qui m'ont fait sentir & voir de la part de ces corps qu'on regarde comme n'étant pas électriques, tout ce que j'apperçois à la surface & aux environs de ceux qui sont reconnus pour l'être. De ce nombre, sont tous les faits que j'ai rapportés dans mon *Essai*, pour établir l'effluence & l'affluence simultanées de cette matiere subtile qui produit les phénoménes électriques : car en faisant voir que ce fluide vient au corps électrisé, non-seulement de l'air qui l'entoure, mais aussi, & avec plus de force, des corps solides qui sont placés aux environs, je crois avoir suffisamment prouvé qu'en pré-

ſence d'un corps électriſé, celui qui ne l'a pas été, & qui n'eſt point iſolé pour l'être entierement par communication, devient comme une ſource d'émanations ſenſibles qui tendent au corps électrique : il me ſuffira donc d'ajouter ici un fait que je regarde comme une preuve ſans replique de l'exiſtence de ces écoulemens électriques, de la part des corps qu'on conſidere comme n'ayant point d'électricité actuelle.

II. Disc.

V. EXPERIENCE.

Faits qui prouvent que le corps que l'on nomme *non électrique*, l'eſt véritablement, ou repréſente les mêmes effets que s'il l'étoit.

J'électriſe fortement par le moyen du globe une perſonne qui ſe tient debout ſur un gâteau de réſine : en continuant de l'électriſer ainſi, je lui fais étendre la main qui ne touche point au globe, dans une ſituation verticale ; une autre perſonne qui n'eſt point iſolée de même, mais ſimplement debout ſur le plancher de la chambre, étendant le bras horiſontalement, préſente un doigt vis-à-vis cette main, à une diſtance de 7 à 8 pouces, (*voyez fig.* 1.) alors il ſort de ce doigt une matiere inviſible,

II. Disc.

qui fait contre la main éle&#x1F;ctrisée un souffle très-sensible, & tout-à-fait semblable à celui qu'on a coutume de sentir au-delà des aigrettes lumineuses d'une barre de fer qu'on électrise.

Si l'on approche ensuite le doigt plus près de cette main électrisée, comme à la distance de trois pouces, ou un peu moins, cette matiere invisible qui ne faisoit qu'un souffle s'enflamme alors avec une sorte de bruissement, & se fait appercevoir sous la forme d'une belle aigrette, qui ne differe en rien de celles qu'on voit briller au bout de la barre de fer qu'on électrise.

En approchant le doigt encore plus près de la main électrisée, on voit l'aigrette lumineuse dont je viens de parler, se resserrer, & former un trait de feu fort vif, qui éclate avec bruit & avec douleur de part & d'autre, comme il arrive quand on s'approche pour toucher un corps fortement électrisé.

Enfin l'aigrette de matiere enflammée & le souffle qui la précéde, font sentir l'odeur de phosphore ou d'ail,

absolument de la même maniere que les extrémités d'un corps qu'on électrise pendant un certain tems par communication : & l'on observe tous les mêmes effets, si, au lieu du doigt, on présente le bout d'une verge de fer, ou de quelqu'autre métal, à la main, au visage, & quelquefois aussi à tout autre endroit du corps de la personne qu'on électrise, malgré l'interposition des habits.

On reconnoît donc par le détail de cette expérience, qu'il est des cas où l'on voit faire à un corps qui est considéré comme non électrique, tous les effets que l'on prend communément pour les signes les plus certains d'une électricité bien décidée : de sorte qu'en pareille occasion, si l'on appercevoit ces phénoménes par une porte ou une fenêtre entr'ouverte, qui empêchât de voir l'appareil, & qui ne découvrît que les effets, il seroit bien difficile, je pourrois dire impossible de décider à coup sûr quel est celui des deux corps sur qui l'on fait agir immédiatement le globe, & que l'on doit regarder comme possédant en soi la vertu électrique, en sup-

posant qu'on ne la voulût reconnoître que dans l'un des deux seulement.

II. Dis c. Ce que l'on doit conclure de cette discussion.

Doit-on conclure de-là que ces effets dont je viens de parler sont des signes équivoques d'électricité ? non : ce que je prétends seulement, c'est que dans les cas dont j'ai fait mention, & dans tous ceux qui leur ressemblent, on doit considerer comme électrisé, au moins en partie, celui des deux corps que l'on a coutume de nommer *non électrique*, & qu'on a toujours regardé comme tel jusqu'à présent ; car je viens de prouver que la matiere électrique est effluente & affluente pour lui comme pour l'autre, puisqu'il attire & repousse comme lui ; & ce double mouvement me paroît être le premier effet sensible qui résulte des moyens qu'on employe pour faire naître l'électricité. En corrigeant ainsi les idées, je ne veux cependant rien changer aux expressions reçues, & je continuerai d'appeller le *corps non électrique*, celui qui n'est point isolé, & sur qui l'on ne fait point agir immédiatement le globe ou le tube.

En ne changeant rien aux

Je voudrois que l'on fît bien atten-



Gobin S.

tion à l'électricité de ce corps, toutes les fois qu'il s'agit de juger de celle de l'autre; car puisqu'elles se manifestent toutes deux en même tems, par des signes qui leur sont communs, on court risque d'attribuer à cette électricité qu'on a dessein d'exciter, & dont on est uniquement occupé, des effets qui pourroient appartenir à celle que l'on fait naître sans y penser: & le corps qu'on aura électrisé, paroîtra faire des effets plus grands, sans cependant avoir acquis plus de vertu, si par *vertu* l'on entend quelque chose qui lui soit propre: les exemples que je vais rapporter mettront ceci dans un plus grand jour.

II. DISC. expressions usitées, il faut avoir égard à l'électricité du corps qu'on appelle *non électrique*.

Dans mon *Essai* sur l'Electricité, j'ai établi par voye d'expérience, plusieurs principes, parmi lesquels on trouve ceux-ci: *Que la matiere électrique, tant celle qui émane des corps électrisés, que celle qui vient à eux des corps environnans, est assez subtile pour passer à travers les corps les plus durs, les plus compacts, & qu'elle les pénétre réellement; non pas tous indistinctement & avec la même facilité,*

Principes d'expérience qu'il faut avoir en vue.

II. Disc.

mais les uns plus aisément que les autres ; que les matieres sulphureuses, grasses, résineuses, les gommes, la cire, la soye, &c. ne la reçoivent, & ne la transmettent que peu ou point du tout ; enfin que cette même matiere pénétre plus aisément, & se meut avec plus de liberté dans les métaux, dans les corps animés, dans l'eau, &c. que dans l'air même de l'atmosphere. De ces principes il suit naturellement, qu'un corps, toutes choses égales d'ailleurs, s'électrisera mieux sur du métal ou sur la main d'un homme isolé, que sur une ardoise, une tablette de marbre ou de bois, suspendue ; c'est pourquoi quelques Physiciens se sont si bien trouvés d'avoir substitué une platine de fer blanc ou de taule, à la planche ou au guéridon qu'on employoit précédemment pour isoler les corps auxquels on vouloit communiquer l'électricité du globe de verre. (*a*)

Les corps doivent mieux s'électriser quand ils sont posés sur des appuis d'une certaine matiere.

Il suit aussi des mêmes principes, que les feuilles d'or & autres corps légers seront plus vivement attirés & repoussés,

Les corps légers doivent aussi être mieux attirés, s'ils

(*a*) Voyez l'Edition Allemande du Pere Gordon dans le Supl. au § 27.

repoussés, par un corps électrisé, s'ils lui sont présentés étant sur du métal, ou soutenus par un corps animé, que s'ils étoient placés sur une table de bois, de marbre, &c. Car ce qui les porte vers le corps électrisé, c'est la matiére électrique qui sort de l'appui qui les soutient, & ce qui les en écarte aussi-tôt après, ce sont les émanations qui s'élancent de ce même corps électrisé, & qui ont un mouvement d'autant plus vif, qu'elles trouvent moins de résistance à vaincre pour entrer dans les corps qui s'offrent à leur passage.

II. DISC. sont posés sur certaines matiéres, quand on les présente au corps électrisé.

Quoique je fusse assez sûr de cette derniere conséquence, j'ai été bien aise de la voir confirmée par l'expérience suivante.

VI. EXPERIENCE.

J'ai électrisé un homme par le moyen d'une chaîne de fer dont je lui fis une ceinture, & qui aboutissoit au globe électrique. Cet homme avoit les deux bras étendus, & les mains également élevées au-dessus de deux cartons couverts de petites

Fait qui confirme cette conséquence.

II. DISC.

feuilles de métal, dont l'un étoit posé sur la main d'un homme qui étoit debout sur le plancher de la chambre, & l'autre étoit suspendu par trois ficelles à un support de bois; comme on peut voir par la *Figure* 2 : les corps légers placés sur celui-ci, ne m'ont point paru avoir des mouvemens aussi vifs que ceux du carton que l'on tenoit sur la main, & cette différence a été également remarquable & constante.

Doit-on dire, pour rendre raison de cela, que l'homme électrisé avoit acquis plus de vertu dans une main que dans l'autre? Outre qu'on voit le contraire en faisant changer de place aux cartons; il est bien plus naturel de penser que les deux mains également électrisées de la part du globe, ou de la barre de fer, n'ont des effets inégaux, qu'à cause des circonstances plus favorables d'un côté que de l'autre.

Ce n'est donc point assez de voir un corps attirer plus vivement, pour juger qu'il a plus de vertu; il faut être bien assuré que la matiére élec-

trique affluente qui opére cet effet, n'a point reçu quelque augmentation de force à laquelle il n'a point de part ; & cette augmentation de force peut venir non-seulement de l'appui qui porte les corps légers, mais même des autres corps qui sont à une petite distance aux environs. Car j'ai presque toujours remarqué, & je l'ai déja dit ailleurs, * que ces sortes d'expériences réussissent mieux lorsqu'il y a une nombreuse assemblée, ou que les Spectateurs s'approchent pour voir de plus près ; excepté le cas où une trop grande transpiration de leur part causeroit dans l'air de la chambre une humidité trop abondante qui pourroit s'attacher au verre.

II. DISC.

* Essai sur l'Electricité, p. 41.

Comme les attractions apparentes du corps électrisé deviennent plus vives quand les corps légers sont posés sur des appuis dont il émane beaucoup de matiére affluente ; aussi s'affoiblissent-elles jusqu'à être quelquefois nulles, lorsque ces mêmes corps reposent sur des appuis d'une qualité opposée.

Autre fait qui prouve la même conséquence, par le contraire.

II. DISC.

VII. EXPERIENCE.

Combien de fois n'ai-je pas vû des feuilles d'or ou des duvets de plume, se gripper & s'attacher à la surface d'une boule de soufre ou de cire d'Espagne très-polie & très-séche, que je tenois d'une main, tandis que de l'autre je présentois un tube de verre fortement électrisé? Si la feuille de métal se soulevoit un peu, comme pour se détacher de la boule, en lui présentant une autre partie du tube, je la voyois se plisser de nouveau, & se coller contre le soufre, comme si j'avois soufflé dessus. Quand on sçait d'ailleurs que d'un tel appui il émane très-peu de matiére électrique affluente au tube, on devine aisément la cause de ce phénoméne: on voit bien que la petite feuille n'ayant rien, ou n'ayant qu'une impulsion très-foible qui tende à la porter vers le tube, la matiére effluente de celui-ci demeure victorieuse & la tient constamment appliquée au soufre.

Ce qui rend cette explication plus

II. DISC.

que vrai-ſemblable, c'eſt qu'un tube moins électrique ne produit pas ordinairement cet effet; en pareil cas il attire mieux & plus sûrement que s'il étoit fortement électriſé : Paradoxe qu'on auroit ſans doute bien de la peine à croire, ſi ce n'étoit point un fait facile à vérifier, qui doit être connu de tous ceux qui ſont dans l'habitude de faire des expériences avec le tube, & qui ne négligent point d'obſerver les circonſtances.

Attentions qu'il faut avoir en faiſant cette expérience.

En faveur de ceux qui n'auroient pas fait cette obſervation, & qui voudroient la vérifier, je dois avertir que pour voir les choſes telles que je les annonce ici, on doit prendre garde d'échauffer la boule de ſoufre ou de cire d'Eſpagne, ſoit en opérant près du feu ou au ſoleil, ſoit en la frottant ou en la maniant un peu trop. Car je ſçai à n'en pas douter, (& c'eſt un des principes ſur leſquels j'ai établi ma théorie,) *que la matiére électrique qui ne pénétre que difficilement les corps ſulphureux, réſineux, &c. tant pour y entrer que pour en ſortir, s'y meut avec plus de liberté quand on les chauffe ou qu'on les frotte.* *

* Eſſai ſur l'Electr. p. 145.

II. DISC.

Ainsi la matiére électrique qui doit sortir du soufre pour chasser la feuille d'or vers le tube, & qui n'en sort pas ordinairement en suffisante quantité, acquiert par le frottement ou par la chaleur, la liberté d'agir efficacement.

Je dois ajouter encore qu'on réussit mieux avec une boule de 3 ou 4 pouces de diametre, qu'avec un cylindre ou avec une plaque de cinq ou six lignes d'épaisseur, non pas à cause de la figure, mais parce que la matiére électrique qui vient de l'air, par le côté opposé à celui où est la feuille d'or, se fait jour à travers de l'obstacle quand il n'y trouve pas une certaine épaisseur.

Pourquoi dans les expériences de M. du Fay, les corps legers étoient assez bien attirés, quoique posés sur des guéridons de verre & de cire d'Espagne.

Ces deux remarques nous font connoître pourquoi M. du Fay, & ceux qui l'ont imité, n'ont pas laissé que d'enlever comme ils le désiroient, avec le tube électrisé, les corps légers qu'ils avoient posés sur des guéridons de verre ou de cire d'Espagne, matiéres peu propres cependant à fournir cette affluence d'où procéde tout l'effet; ces guéridons étoient composés de platines

peu épaiſſes, & on les faiſoit chauffer quand on vouloit faire l'expérience avec plus de ſuccès; mais je puis dire en toute ſureté, qu'on réuſſira encore mieux ſi les platines de ces guéridons ſont de métal.

II. DISC

Conſéquences à tirer de ces obſervations.

On peut conclure de tout ceci que les attractions & répulſions par leſquelles on juge communément ſi le corps électrique a plus ou moins de vertu, peuvent devenir plus ou moins vives, non-ſeulement par la nature, mais auſſi par la diſpoſition actuelle, & même par certaines dimenſions des ſupports ſur leſquels on poſe les corps légers qu'on veut attirer; d'où il ſuit qu'on doit avoir beaucoup d'égard à ces circonſtances, puiſqu'elles peuvent être occaſion d'erreur, pour quiconque négligeroit d'y faire attention.

Je dois ſuppoſer qu'un obſervateur qui veut comparer enſemble deux corps électriques, pour ſçavoir celui des deux qui l'eſt davantage, préſente à l'un & à l'autre des corps légers de la même eſpéce, & à peu près du même poids; car par rapport à la premiere de ces deux précau-

II. DISC.

tions, perſonne, je crois, n'ignore à préſent qu'il y a des matiéres plus ſuſceptibles les unes que les autres d'être attirées ou repouſſées, & que la même barre de fer électriſée, ſans que ſa vertu augmente ou diminue, enlevera mieux une feuille d'or, par exemple, qu'un fragment de papier qui auroit le même poids; mieux encore un ruban mouillé, que le même ruban ſec. Mais ce qu'on pourroit négliger comme choſe indifférente, & qui ne l'eſt cependant pas, c'eſt que les corps légers qu'on préſente pour être attirés & repouſſés, doivent être & d'une grandeur & d'une figure conſtante, pendant tout le tems que l'on compare leurs mouvemens; car on ſe ſouviendra qu'une feuille d'or ou d'argent d'un certain volume, vient plus lentement au tube qu'une autre feuille plus petite du même métal, & que cette feuille un peu chiffonée & ramaſſée en paquet, a des mouvemens moins vifs auſſi que quand elle eſt dévelopée, & libre de ſe préſenter de champ. Cette lenteur ne vient pas, comme on le pourroit croire, de ce que la feuille

Néceſſité de préſenter des corps de même grandeur & de même figure à leurs corps électriques, dont on compare les dégrés d'électricité.

attirée n'a pas assez de légereté ; j'en suis certain, parce qu'au lieu d'attirer cette feuille de bas en haut je l'ai suspendue à un fil pour la déterminer à se mouvoir dans une direction à peu près horizontale, & j'ai toujours vû le même effet, à peu de différence près.

II. DIS

Ne croiroit-on pas qu'il suffit pour ne se pas tromper, de ne présenter que des corps de même matiére & de même mesure ? Cela pourroit être en effet si ces petits corps ne commençoient pas à s'électriser eux-mêmes, dès qu'on les présente au corps électrique dont il s'agit d'éprouver la vertu, ou s'ils s'électrisoient tous & toujours également. Car en s'électrisant, quand ils seront d'un certain volume, ils deviendront moins attirables, & ils le seront d'autant moins qu'ils seront plus électrisés ; cela pourroit aller même jusqu'à leur faire éprouver une répulsion bien marquée. Or il est également vrai que tous les corps s'électrisent par communication, avant même que de toucher au corps électrisé, & que les uns s'électrisent par cette voye,

La grandeur & la figure des petits corps qu'on présente, varient à cause de l'atmosphère invisible qu'ils reçoivent en s'électrisant.

II. DISC.

bien plutôt, & bien plus fortement que les autres. D'où il ſuit néceſſairement que de deux corps également électriques, celui-là ſera paroître extérieurement plus de vertu, qui exercera ſon action ſur des corps moins ſuſceptibles de s'électriſer par communication; & au contraire: c'eſt une conſéquence qui a été apperçue par M. du Tour, & qu'il a pleinement confirmée par une ſuite d'expériences qu'on a fait imprimer (*a*) il me ſuffira d'en citer une qui me paroît déciſive.

VIII. EXPERIENCE.

Que l'on ſuſpende avec deux fils de même longueur, une feuille de faux or, qui ait deux pouces de largeur ou environ, & à 5 ou 6 pouces de diſtance ſur la même ligne un diſque de cire extrêmement mince, & de la même grandeur que la feuille de

(*a*) L'Académie des Sciences a fait imprimer un premier Volume du Recueil des Mémoires qu'elle a reçûs de ſes Correſpondans. Les Expériences de M. du Tour ſe trouvent dans ce premier volume.

métal : qu'on présente ensuite vis-à-vis de ces deux corps, & parallelement à la ligne dans laquelle ils sont, un tube de verre bien électrisé, on verra presque toujours la feuille de faux or, ne faire vers le tube qu'un très-petit mouvement, tandis que la cire au contraire, paroît constamment attirée, & d'une maniere très-sensible.

M. du Tour attribue cette différence à la facilité avec laquelle on sçait que l'Electricité se communique au métal, & au peu de disposition que l'on trouve dans la cire à s'électriser par la même voye. Cette conjecture est bien fondée, car en éprouvant ces deux corps aussi-tôt après l'expérience que je viens de rapporter, on observe que la feuille de métal est électrique, & que la cire ne l'est pas.

Mais pourquoi la feuille de métal, en s'électrisant, devient-elle moins attirable que le disque de cire qui ne s'électrise pas ? Je crois qu'en voici la raison : c'est que l'électricité augmente en quelque façon le volume de la feuille d'or ; les émanations

II. Disc.

invisibles, mais bien réelles qui forment son atmosphère, la mettent plus en prise aux rayons effluens qui viennent du tube, & cette augmentation de grandeur qui rend une très-petite feuille plus susceptible d'être attirée, fait tout le contraire à l'égard d'une plus grande, par des raisons que j'ai exposées ailleurs. (*a*)

Difficultés proposées par M. Allaman.

M. Allaman dans sa Lettre à M. Folkes, (*b*) ne paroît point d'accord avec les autres Physiciens sur la difficulté d'attirer des corps d'un grand volume : « J'attire, dit-il, avec mon » tube, une boule de duvet qui a » environ 3 pouces de diametre, ou » une feuille d'or battu, de 4 pou- » ces quarrés, qui s'approche du tu- » be, en lui présentant sa surface » plane, *& non de côté.*

Réponses aux difficultés de M. Allaman.

A cette difficulté, je réponds premierement, qu'une boule de duvet, qui n'est point de nature à s'électriser aussi fortement que du métal, quoiqu'elle ait 3 pouces de diamétre, peut fort bien avoir moins de volu-

(*a*) Essai sur l'Electricité p. 48. & suiv.

(*b*) Bibliot. Britann. Janv. Fevr. Mars 1746 p. 411.

me, qu'une feuille d'or, moins grande par elle-même, mais entourée d'une atmoſphère électrique. Secondement, quant à la feuille de 4 pouces quarrés, M. Allaman ne dit pas avec quelle vîteſſe elle s'approche du tube, ni ſi elle s'en approche juſqu'à le toucher : je ſoutiens ſeulement qu'elle eſt toujours attirée plus difficilement qu'une plus petite, qu'elle arrive rarement juſqu'au tube, & qu'aſſez ſouvent elle eſt repouſſée plutôt qu'attirée. Troiſiémement, enfin s'il arrive par hazard que cette feuille préſente ſa ſurface plane au tube, il eſt bien certain que c'eſt un cas rare, ſur lequel on ne doit pas établir une loi générale, & qui s'explique aſſez bien, quand on fait attention que les émanations d'un corps électrique, ne s'élancent pas toujours avec la même force de tous les points de ſa ſurface, & qu'il peut arriver qu'une feuille d'or pouſſée vers le tube, trouve en certains endroits moins de réſiſtance, qu'il n'y en a le plus communément.

Puiſque l'électricité ajoute au volume de certains corps, & qu'elle

II. DISC.

Ce qui suit de ces dernieres considérations.

les rend par-là susceptibles d'être plus ou moins vivement attirés & repoussés, il faudra donc, lorsqu'on éprouvera la vertu électrique d'un corps, par ces mouvemens, ou qu'on voudra la comparer avec celle d'un autre corps, il faudra, dis-je, lui présenter des matiéres d'un même genre, & de même volume, & bien prendre garde qu'il n'y reste aucune électricité communiquée dans la premiere épreuve, avant que de les appliquer à une seconde.

On risqueroit beaucoup de se tromper, si l'on ne consultoit que les attractions & répulsions.

Par ces précautions, & par toutes celles dont j'ai fait connoître la nécessité ci-dessus, il est aisé de voir combien on risque de se tromper, quand il s'agit de juger par les seules attractions & répulsions, si l'électricité est plus ou moins grande dans un corps, ou dans un tems, que dans un autre. Examinons maintenant si les autres signes sont moins capables de nous induire en erreur.

Examen des émanations sensibles considérées comme signes d'électricité.

On sçait par les expériences rapportées au commencement de ce discours que les émanations qui se font sentir à quelque distance du corps électrisé, & qui portent avec

elles une odeur d'ail ou de fer diſſous par l'eau forte, viennent pareillement des corps ſolides qui ne ſont point électriſés, ou qu'on regarde communément comme ne l'étant pas, mais qui avoiſinent ceux qui le ſont; ce qui pourroit faire prendre les uns pour les autres, ſi l'on ignoroit le fait, & qu'on ne vît pas de quel côté la perſonne qui opére, fait naître l'électricité; mais comme on ſçait ordinairement par les moyens qui ſont employés, quels ſont les corps ſur leſquels on agit immédiatement, on pourra toujours dire infailliblement qu'ils ſont électriſés, ſi l'on ſent autour d'eux ces émanations dont il s'agit.

II. DISC.

Par ces mêmes écoulemens, on ne pourroit pas juger avec autant de certitude, qu'un corps eſt plus électrique qu'un autre, & que le même l'eſt dans un certain tems plus qu'il ne l'a été précédemment, ſans avoir égard à quelques circonſtances dont je vais parler.

Les émanations qui viennent d'un corps électriſ

Ceux qui ſont dans l'habitude d'électriſer, doivent s'être apperçu, comme moi, que les écoulemens

II. DISC.

sé par frottement, se font communément plus sentir, que celles qui s'élancent d'un corps électrisé par communication.

dont il est ici question, sont pour l'ordinaire beaucoup plus forts & plus étendus de la part d'un corps électrisé par frottement, qu'ils ne le sont par une électricité communiquée ; je ne parle ici que de cette étendue sensible, par attouchement, ou par odeur ; (car je n'examine point à présent si l'action de cette matiére sur les autres corps, s'étend plus loin, lorsqu'elle est animée par le frottement, que quand elle n'a qu'un mouvement communiqué : si une barre de fer, par exemple, électrisée par communication, & un globe de verre de qui elle tient sa vertu, attire à des distances égales ou inégales.) Pour sentir la vérité de cette observation, qu'on se souvienne que le globe de verre médiocrement frotté dans un tems convenable, lance au visage des particules de matiére & une odeur qui se font sentir à plus d'un pied de distance, & qu'un homme qui s'électrise en même-tems par ce globe, ne produit pas communément le même effet. Qu'on se rappelle encore qu'un tube de verre, sur lequel

on a fait paſſer la main deux ou trois fois, fait preſque toujours ſentir ſon électricité au viſage par une impreſſion qu'on a comparée à celle d'une toile d'araignée, & il eſt bien rare, comme l'on ſçait, que l'électricité communiquée par un tube, s'annonce de la même maniere.

Cependant l'électricité d'un corps frotté n'eſt pas ordinairement ſi forte, que la même vertu communiquée.

Cependant à en juger par les autres ſignes, il n'eſt pas douteux qu'un corps animé ou une barre de métal, ne ſoit communément plus électrique que le verre même qui les a électriſés. Se ſert-on des étincelles qui naiſſent à la ſurface du tube ou du globe, pour enflammer l'eſprit de vin? les piquûres qu'on y reſſent, les aigrettes qu'on y apperçoit, reſſemblent-elles pour la force & pour la grandeur, à celles qu'on voit éclater au bout du doigt d'un homme, ou à la pointe d'une épée qu'on électriſe?

Ce qui ſuit de cette obſervation.

Les émanations électriques qui ſe font ſentir par leur choc contre la peau, ou par leur odeur, & qui ſont aſſûrément des ſignes d'électricité bien certains, ne peuvent donc ſervir à déterminer ſon dégré de force,

II. DISC.

ſi les corps électriſés que l'on compare, ont acquis leur vertu par différens moyens, puiſque ces effets, comme on vient de le voir, ſont communément plus ou moins ſenſibles, ſelon la maniere dont un corps a acquis ſon électricité ?

Certaines circonſtances font que l'on reſſent ces émanations ſur la peau, plus fortes qu'elles ne ſont réellement.

Mais quand même il s'agiroit de juger par ces attouchemens de matiére inviſible, ſi le même corps électriſé de la même maniere, a reçu plus ou moins de vertu, il y auroit encore quelque attention à avoir pour ne pas ſe tromper : il m'eſt arrivé ſouvent de croire ſur ces aparences, qu'un tube avec lequel j'opérois, étoit devenu plus électrique, qu'il ne l'avoit été quelquetems avant, & cependant les autres effets ne me portoient pas à faire le même jugement ; il n'en attiroit pas plus vivement les corps légers, ſes pétillemens n'éclatoient pas davantage, & il ne communiquoit pas ſa vertu d'une maniere plus marquée ; j'ai reconnu depuis ce qui m'en impoſoit : quand une abondante tranſpiration m'a rendu le viſage tout humide, je ſens plus fortement les

émanations du tube, & cela peut arriver, ſans que ces émanations ſoient plus fortes par elles-mêmes, mais parce qu'elles trouvent plus de point d'appui ſur la peau, quand des parties humides en rempliſſent les pores, ou bien peut-être parce que la peau alors eſt attendrie, & plus ſuſceptible des impreſſions qui s'y font.

Je ſoupçonne encore une autre raiſon pour laquelle la peau devenue humide éprouveroit plus de picotement en s'approchant d'un tube électriſé, que lorſqu'elle eſt dans ſon état naturel; nous ſçavons par l'expérience, que de tous les corps, & ſur-tout de ceux qui ſont animés, il émane en pareil cas un fluide ſubtil, que j'ai nommé *matiére affluente*, eû égard au corps électriſé. Cette matiére ne ſe fait pas ſentir ordinairement, quand elle ſort de la peau qui n'eſt point humide; mais elle pourroit bien avoir un effet tout différent, lorſqu'elle trouve en ſon paſſage des parcelles d'un liquide viſqueux, dont il lui faut vaincre l'adhérence, & qu'elle n'enléve qu'avec violence. Si mon ſoupçon eſt bien fondé, une

II. DISC.

personne qui est en sueur, ressent au visage non-seulement les émanations du tube électrique plus fortement que d'ordinaire, par les raisons que j'ai rapportées, mais encore celles qui s'élancent de sa peau, & qui en arrachent, pour ainsi dire, l'humidité.

La matiére électrique en sortant des corps enléve réellement ce qu'elle trouve à la surface.

Je sçais d'ailleurs que la matiére électrique qui sort des corps solides, enléve réellement tout ce qu'elle trouve à leur surface, & spécialement les liquides dont on les a mouillés.

IX. EXPERIENCE.

Preuve de cette vérité.

J'ai électrisé avec le globe de verre, une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, & longue d'environ trois pieds, que j'avois légérement mouillée avec de l'eau, d'autres fois avec de l'esprit de vin : en passant la main à 3 ou 4 pouces de distance, *Fig.* 3. je sentois tout autour de ce métal électrisé un petit vent frais, qui ne pouvoit être autre chose que la matiére effluente qui me touchoit plus sensiblement, qu'elle n'a

coutume de le faire, parce qu'elle étoit, pour ainsi dire, armée des parties du liquide qu'elle avoit détachées & enlevées de la surface du fer.

Je ne prétends avancer qu'une conjecture, quand je dis que les émanations électriques peuvent se faire sentir, lorsqu'elles enlevent la sueur de la peau; mais c'est un fait dont je suis bien certain, qu'elles emportent réellement les liquides qu'elles rencontrent à la surface, & même dans les pores des corps d'où elles sortent. Pour prouver cette proposition d'une maniere complète, à l'expérience de la verge de fer mouillé, que je viens de citer, je joindrai celle qui suit.

X. EXPERIENCE.

Autre fait très-remarquable, qui confirme la même vérité.

J'observois depuis long-tems qu'en frottant des globes de verre pour les électriser, il s'attachoit à leur surface, une grande quantité de petites taches brunes. Je crus d'abord que c'étoit des saletés qui venoient de mes mains, de mes habits, ou des autres corps qui avoisinoient le ver-

re électrisé : mais ayant ramassé de cette matiére qui ressemble assez à de la cire, par sa consistance, & l'ayant fait brûler sur un charbon, je trouvai qu'elle avoit l'odeur de poil grillé ; & dès lors je commençai à la considérer comme une substance animale : mais j'étois encore incertain si elle venoit de mon propre corps ou de mes habits. Je me deshabillai donc autant qu'il me fallut, pour décider la question ; & après avoir pris les précautions nécessaires, pour n'avoir rien à attribuer aux autres corps voisins, je frottai le globe, jusqu'à ce qu'étant encore abondamment couvert des mêmes taches, il me fit voir clairement que cette matiére étoit une transpiration forcée, que la matiére électrique affluente au globe, avoit apportée de mon propre corps. (*a*)

Nous devons donc nous défier encore des émanations électri-

(*a*) J'ai déja rapporté ce fait, *Mémoire de l'Académie des Sciences p.* 118. & j'aurai occasion d'en parler encore dans le cinquiéme Discours, où il s'agit des effets de la vertu électrique sur les corps organisés.

ques, lorsqu'ils s'agit de juger par leur attouchement, si le corps d'où elles partent, a plus ou moins de vertu qu'un autre ; car on a dû voir par les expériences que je viens de citer, que si la surface de ce corps n'est pas séche & bien essuyée, ou que ce soit un corps organisé, capable de transpiration, les écoulemens de la matiére électrique, en peuvent devenir plus sensibles au toucher, sans que pour cela on soit en droit de conclure que l'électricité de ce corps soit plus forte.

L'attouchement des émanations électriques peut devenir un signe équivoque par certaines circonstances

Je passe maintenant aux aigrettes enflammées, & aux étincelles piquantes, qui sont les marques les plus connues & les plus sûres d'une forte électricité, & sur lesquelles cependant j'aurai encore quelques observations à faire.

Examen des aigrettes lumineuses considérées comme signes d'électricité.

Quant aux aigrettes, on peut dire en général, que les plus grandes, les plus lumineuses, celles qui répandent le plus d'odeur, & qui bruissent davantage, toutes choses égales d'ailleurs, sont aussi celles qui annoncent une plus forte électricité : mais voici deux faits bien

Les aigrettes, les plus

constatés, & qui tirent à conséquence contre cette regle.

II. DISC.

grandes, les plus lumineuses ne sont pas toujours des marques d'une plus forte électricité de la part du corps électrisé.

Premier fait qui le prouve.

1°. Un corps qu'on électrise, & aux extrémités duquel on n'apperçoit encore aucune lumiere spontanée, commence assez souvent à lancer de ces aigrettes lumineuses, sans qu'on l'électrise plus fortement; mais seulement lorsqu'on en approche la main, un morceau de métal, & généralement toute substance capable de fournir beaucoup de matiére électrique affluente. Quand ces aigrettes paroissent d'elles-mêmes, & sans être excitées, comme je viens de le dire, la présence & la proximité des mêmes corps, qui les allument, quand elles ne le sont pas, ne manquent pas, quand elles le sont, d'en rendre la lumiere plus vive, & les rayons plus allongés : c'est même un moyen dont je me sers avec succès depuis long-tems, & que j'ai déja indiqué pour ranimer, * aux yeux des spectateurs l'Electricité qui paroît foible & languissante.

* *Essai sur l'Elect. p. 44.*

Second fait qui prouve la même vérité.

2°. Tel dégré d'électricité, ou pour parler plus exactement, tel globe frotté, avec lequel on fait paroître

roître dès les premiers instans de belles aigrettes, au bout d'une verge de fer de quelques lignes d'épaisseur, n'en fait paroître aucune, ou ne les produit qu'avec peine, & après un tems assez considérable, au bout d'une barre plus longue & plus grosse, quoique les autres signes annoncent une électricité qui n'est nullement inférieure à celle de la petite verge, ou qui est même sensiblement plus forte. II. Disc.

Le premier de ces deux faits est assez connu; voici des preuves du second.

XI. EXPERIENCE.

Immédiatement après avoir électrisé une tringle de lit, qui avoit environ 6 pieds de longueur, & 5 lignes & demi de diametre, au bout de laquelle il parut d'abord une ou plusieurs belles aigrettes de matiere enflammée, j'essayai de produire le même effet avec une barre de fer quarrée, qui avoit la même longueur, & qui pesoit 59 livres, les aigrettes ne parurent qu'après un

Preuves ou confirmation du second fait.

II. DISC.

tems beaucoup plus long ; elles étoient assez brillantes, elles bruissoient & répandoient beaucoup d'odeur ; mais elles étoient courtes, les rayons en étoient moins distincts, & elles s'éteignoient de tems en tems. Cependant les étincelles qu'on excitoit avec le doigt aux angles & dans toute la longueur de cette barre, étoient plus piquantes, & faisoient plus de bruit que celles de la tringle, & le trait de feu qu'elles formoient en éclatant, étoit aussi plus long & plus gros.

XII. EXPERIENCE.

J'électrisai aussi un tuyau de fer blanc, qui avoit environ 5 pieds de longueur, & 2 pouces ½ de diametre, on vit d'abord des aigrettes lumineuses à son extrémité la plus éloignée du globe, qui étoit ouverte : je ne fis autre chose que la boucher avec un cylindre de fer, long de 2 ou 3 pouces, & l'on continua d'électriser près de trois minutes, sans qu'il reparût aucune aigrette. Néanmoins les étincelles,

si elles n'étoient pas plus fortes qu'auparavant, étoient certainement aussi grosses, & faisoient des piquûres aussi douloureuses.

II. Disc.

Ces expériences & plusieurs autres que je rapporterai ailleurs, me feront conclure, selon toute apparence, qu'une moindre masse s'électrise plus facilement, mais qu'une plus grande est capable d'acquérir plus de vertu : ce qui servira sans doute à éclaircir, & peut-être à terminer une question dans laquelle je me suis trouvé engagé, sans y avoir pensé ; sçavoir, si l'électricité se communique en raison des masses, ou plutôt en raison des surfaces. A présent, pour ne me point écarter du sujet que je me suis proposé de traiter dans ce discours, je bornerai mes reflexions aux conséquences qu'on peut tirer des deux faits que je viens de prouver.

Conséquence du premier fait.

Le premier nous conduit naturellement à penser que les aigrettes lumineuses qu'on voit briller aux parties les plus saillantes d'un corps électrisé, ne doivent pas toujours la vivacité de leur feu à la seule vertu électrique qui en est la cause premie-

re, puiſque le voiſinage de certains corps, peut les exciter quand elles ſont éteintes, & les animer quand elles ſont foibles ou qu'elles languiſſent. Un Obſervateur qui examine de près ces effets, doit donc penſer qu'il contribue par ſa préſence à les augmenter, & qu'il riſque de ſe tromper ſur l'intenſité de leur cauſe, s'il néglige d'avoir égard à cette circonſtance qui influe plus ou moins, ſelon la proximité, le nombre & la qualité des corps environnans.

Objection. On dira, peut-être, que ces corps voiſins n'augmentent les effets qu'en augmentant la cauſe; c'eſt-à-dire que dans le cas dont il s'agit, les aigrettes ne deviennent plus vives, que parce que le pouvoir électrique devient plus fort dans un ſujet environné de certains corps.

Réponſe. Cette raiſon a de la vrai-ſemblance, & je ne voudrois pas la nier abſolument, mais j'en apperçois une autre, qui eſt ſelon moi, plus probable, & qui n'exige pas comme elle que j'admette une augmentation de vertu dans le corps électriſé.

Dans la perſuaſion où je ſuis que les

inflammations électriques naissent du choc de deux courans de matiere qui vont en sens contraires, & instruit par l'expérience même que les corps environnans dont nous parlons ici, fournissent une matiere affluente plus forte que celle qui se porte de l'air au sujet électrisé; je pense que leur présence augmente le feu & la lumiere des aigrettes, sans rien changer à l'état du corps électrisé; car je vois que par cette seule cause, le choc doit être plus grand, puisque la vîtesse respective augmente entre les deux matieres effluente & affluente; or, je sçais que la vîtesse absolue de celle-ci est augmentée, ce qui suffit pour l'effet dont il s'agit; & je ne vois ni nécessité ni raison pour croire que l'autre coule avec plus de force.

Conséquence du second fait.

Il suit du second fait que la grandeur des aigrettes lumineuses, & leur promptitude à paroître, n'est pas toujours proportionnée au degré d'électricité du corps d'où elles partent; puisque de deux corps de la même espèce, électrisés avec le même globe & dans les mêmes circonstances, l'un brille d'abord de ces rayons en-

II. DISC.

flammés, tandis que l'autre n'en fait voir aucuns, ou ne les fait voir que plus tard & moins vifs.

Objection. On pourroit dire que l'électricité ne commence peut-être à être égale dans les deux corps dont on fait la comparaison, que quand les aigrettes se rendent également visibles & brillantes de part & d'autre, & que cet effet annonçant toujours une cause proportionnelle à lui-même, ne signifie rien autre chose par sa lenteur à paroître, sinon que l'un des deux corps est plus long-tems à recevoir un certain degré d'électricité.

Réponse. Mais j'ai prévenu cette objection en disant que ma grosse barre de fer, avant que d'avoir des aigrettes lumineuses, ou lorsqu'elle n'en avoit que de médiocres, & qui brilloient comme je l'ai dit par intermittance, paroissoit d'ailleurs autant & même plus électrique que la petite verge avec laquelle je la comparois : ses étincelles étoient très-fortes ; elle attiroit & repoussoit vivement & de fort loin, elle répandoit une odeur très sensible, &c.

Examen des étincelles considérées comme signes d'électricité.

Ce que je viens de dire des aigrettes enflammées par le choc de la matiere électrique affluente au corps électrisé, & agrandies par les rayons de cette même matiere, surtout lorsqu'elle vient de certains corps, me laisse peu de chose à ajouter touchant les étincelles qu'on voit éclater entre le corps électrisé, & celui qu'on regarde comme ne l'étant pas. On sçait maintenant, & je ne m'arrêterai pas à le prouver davantage, que ces étincelles ne sont autre chose que les aigrettes mêmes dont les rayons naturellement divergens, cessent de l'être, & sortent paralleles, pour ne former qu'un seul trait, qui, par-là devient incomparablement plus fort, & par conséquent capable d'une plus grande inflammation & d'une explosion plus violente. S'il est vrai, comme il le paroît par des expériences mille fois répétées, que le voisinage de certains corps, anime & fortifie ces aigrettes, on peut croire que ces mêmes corps lorsqu'ils seront assez près pour convertir les aigrettes en étincelles, augmenteront celles-ci de même, & les feront éclater avec

De quoi & comment se forment les étincelles électriques.

d'autant plus de force, qu'ils auront animé davantage les rayons enflammés & réunis qui les composent.

II. DISC. Les mêmes causes externes qui augmentent les aigrettes, rendent aussi les étincelles plus fortes.

Cette conséquence qui se présente d'elle-même, est aussi parfaitement d'accord avec l'expérience. Pour s'en convaincre, il suffit de considérer que les étincelles électriques n'éclatent jamais davantage que quand on les excite avec le doigt ou avec du métal, qu'elles ont beaucoup moins d'éclat & de force quand on se sert pour les faire paroître, d'un morceau de bois, de soufre, de cire d'Espagne; matieres, comme on sçait, plus propres à éteindre les aigrettes, qu'à les rendre plus grandes ou plus vives. Pour sentir combien certaines substances sont moins propres que d'autres à exciter les étincelles d'un corps électrisé, qu'on se souvienne seulement de ce qui a coutume d'arriver aux personnes électrisées qui essayent pour la premiere fois d'allumer l'esprit de vin ou quelqu'autre liqueur inflammable. Si elles trempent le bout du doigt dans la cuilliere, elles ont peine ensuite à réussir, à moins qu'elles

ne présentent un autre doigt, ou qu'elles n'ayent essuyé celui qui a été mouillé par la liqueur.

Si l'on veut donc juger du plus ou du moins d'électricité d'un corps comparé avec lui-même, ou de plusieurs comparés entre eux, en prenant pour régle la grandeur ou l'éclat des étincelles qu'on fait paroître à la surface, on doit avoir attention d'exciter ces feux toujours avec les mêmes corps : car après ce que je viens d'exposer, il est aisé de voir que sans cette condition, deux corps également électriques pourroient donner des étincelles sensiblement inégales; je ne voudrois pas même m'en rapporter uniquement aux étincelles qui seroient excitées par deux personnes différentes, quoique chacune d'elles se servît de son doigt pour faire étinceller le corps électrisé. Il est certain que tout le monde n'est pas également propre à ces sortes d'épreuves; tel en approchant le doigt au corps qu'on électrise, fait voir une belle aigrette de matiere enflammée, lorsqu'il est encore à deux ou trois pouces de distance, tandis qu'un autre

Précautions à prendre en conséquence.

II. DISC.

L'éclat & la grandeur des étincelles, ne prouve pas toujours une plus grande vertu de la part du corps électrisé.

dans les mêmes circonstances n'opere rien de semblable, ou ne montre tout au plus qu'une petite lueur adhérente; le premier, si vous l'observez attentivement, tirera des étincelles plus fortes que le dernier.

Cependant je ne parle encore que de ce qui frappe les yeux & les oreilles; je veux dire la longueur & la grosseur du trait enflammé qui précéde l'explosion, l'éclat de sa lumiere, & le bruit qui l'accompagne.

La douleur qu'elles font sentir, est un signe encore moins certain.

A combien d'erreurs ne s'exposeroit-on pas, si l'on vouloit régler ses jugemens sur la douleur seule que ces étincelles font sentir? J'ose dire, que de tous les signes d'électricité dont j'ai parlé jusqu'ici, ce sentiment est le plus équivoque; il dépend visiblement de la sensibilité du sujet qui l'éprouve, & cette sensibilité varie autant que les temperamens; il dépend encore de l'endroit où tombe la piquûre, & l'on n'est jamais sûr d'avoir présenté le même. Si nous voulions douter de ce que nous offre ici le raisonnement le plus simple, l'expérience acheveroit de nous convaincre. Ne sçait-on pas que

de plusieurs personnes qui font ainsi étinceler le corps électrisé, les unes n'en sont que légerement affectées, & recommencent ces épreuves sans répugnance; tandis que d'autres se plaignent d'une douleur excessive & d'un long ressentiment qui les en dégoute pour toujours? Ne sçait-on pas que les piquûres reçues par le même homme & du même corps électrique, le plus souvent ne passent pas la peau, & que d'autres fois elles portent une impression douloureuse, très-avant dans le bras? Toutes ces différences viennent-elles d'un dégré d'électricité qui varie? On auroit tort de le croire : il est plus naturel de penser que les étincelles électriques ne se font pas également sentir à tout le monde, & que sur un seul & même sujet, elles ont des effets qui different selon la nature ou la délicatesse des parties qu'elles attaquent.

Conclusion générale.

Par l'examen que je viens de faire des principaux phénoménes par lesquels l'électricité se manifeste, il paroît qu'il n'en est aucun, qui séparément des autres, ne puisse nous tromper, lorsqu'il s'agit de sçavoir parmi

II. DISC.

plusieurs corps électrisés, celui qui l'est le plus, ou si le même a plus ou moins de vertu dans un certain tems que dans un autre. Cependant ce seroit prendre un parti outré, que de regarder comme absolument incertains, tous les jugemens que l'on porteroit en pareil cas : il est possible d'éviter l'erreur en usant de circonspection & en suivant quelques régles qui se présentent pour ainsi-dire d'elles-mêmes.

Excès à éviter.

Premiere régle qu'il faut suivre pour ne se pas tromper.

La premiere & la principale consiste à ne jamais décider de quel côté est la plus forte électricité, que l'on ne soit sûr d'avoir mis les circonstances bien égales de part & d'autre ; je crois avoir exposé les plus essentielles & les plus capables d'influer sur les effets.

Seconde régle.

La seconde régle que je propose, c'est de ne s'en rapporter qu'à des signes bien marqués, à des effets constans que l'on soit sûr de retrouver toutes les fois qu'on opérera dans des circonstances connues. Car si l'électricité en général, consiste, comme on n'en peut plus douter, dans certains mouvemens d'un flui-

de, qui s'élance d'un corps à l'autre, on conçoit aisément que ces jets ou courans de matiere peuvent avoir quelques irrégularités, dont les causes nous échapent, d'où il peut arriver des effets sensibles, mais aussi peu constans que l'espèce de hazard qui les fait naître.

Troisiéme régle.

Enfin, j'établis pour troisiéme régle de consulter avant que de former aucun jugement, tous les signes qui peuvent faire connoître l'électricité des corps qu'on examine, & de ne s'en pas tenir à un seul, ni à deux, s'il est possible d'en avoir un plus grand nombre; car si nous nous permettons de choisir entre plusieurs, il est à craindre que l'amour propre ne nous fasse donner la préférence à celui qui favorise le plus notre opinion, ou qui s'oppose d'avantage à celle que nous avons intérêt de combattre.

Espece d'électrometre, ou instrument propre à mesurer la force de l'électricité, dans bien des occasions.

Dans bien des occasions je me suis servi pour connoître les progrès de l'électricité d'un moyen assez simple, & qui mériteroit le titre *d'électrometre*, s'il étoit généralement applicable, & s'il pouvoit mesurer par des

II. DISC.

quantités bien connues, & dont on ne pût douter, les augmentations ou diminutions qu'il indique. M. du Fay après M. Gray, plaçoit sur une verge de fer suspendue horizontalement un fil de lin dont les deux bouts pendoient parallelement entr'eux; il électrisoit le fer, & les deux bouts de fil qui s'électrisoient par communication, s'écartoient l'un de l'autre: ensuite il tiroit une étincelle de la verge de fer, ce qui faisoit cesser subitement toute électricité, & les deux bouts de fil retomboient l'un vers l'autre jusqu'au parallelisme.

Cette expérience qui ne servoit alors qu'à faire voir la promptitude avec laquelle la vertu électrique s'anéantit dans tout un corps, quand on le fait étinceller, ou à prouver que deux corps électrisés se fuient réciproquement, m'a paru propre à faire connoître jusqu'à un certain point, les diminutions ou les augmentations de l'électricité, à comparer celle de plusieurs corps, & à marquer sa durée.

En effet, tant que les deux bouts de fil sont divergens entr'eux, il est

certain que le corps d'où ils pendent, est électrique, & l'angle qu'ils forment, en s'écartant l'un de l'autre, est une espece de compas qui marque plus ou moins d'électricité : c'est une chose curieuse de voir cette sorte d'instrument s'ouvrir & se fixer, chaque fois qu'on approche un tube de verre nouvellement frotté, de la chaîne ou de la barre de fer à laquelle il tient.

II. DISC.

La difficulté est de sçavoir au juste la valeur de ces différentes ouvertures ; car il n'est pas possible de présenter au bout de ces fils aucune échelle ou régle graduée ; il ne faut pas même qu'aucun autre corps en approche à une certaine distance ; puisqu'ils sont électrisés, ils ne manqueroient pas de se porter à tout ce qui ne le seroit pas comme eux, & par conséquent de se déranger considérablement. J'évite ces inconvéniens en plaçant devant les deux bouts de fil à une distance suffisante, une planche percée d'un trou, vis-à-vis duquel je mets une bougie allumée, & en recevant l'ombre de ces fils sur un carton blanc que j'é-

II. DISC.

leve verticalement & parallelement au plan qu'ils terminent entr'eux : la bougie & le carton étant bien fixés, je trace sur celui-ci une portion de cercle qui a pour rayons les deux ombres des fils ; cet arc divisé en dégrés, me sert à juger de leur écartement réciproque.

Je ne suis pas le seul qui ait pensé à estimer l'effort des émanations électriques par le recul des corps d'où elles s'élancent ; ce moyen s'est présenté à M. Waitz (a) quoique d'une maniere différente, & je vois qu'il en a voulu porter l'usage plus loin que moi. Car persuadé que de tous les corps qui avoisinent les corps électriques, il émane une matiere capable d'impulsion, cet habile Physicien a songé non seulement à rendre sensible l'effort de ces émanations, & à représenter la longueur des jets par la distance qu'ils entretiennent entre les corps d'où ils sortent ; mais il a encore prétendu qu'il pourroit sçavoir par là quelle est la valeur absolue de cet effort, en lui opposant un poids

(a) Traité de l'Electricité & de ses causes, §. 180. & suiv.

connu.

connu. Voici en peu de mots son expérience & les conséquences qu'il en tire.

II. Disc.

XIII. EXPERIENCE.

Expérience de M. Waitz, employée comme électrometre.

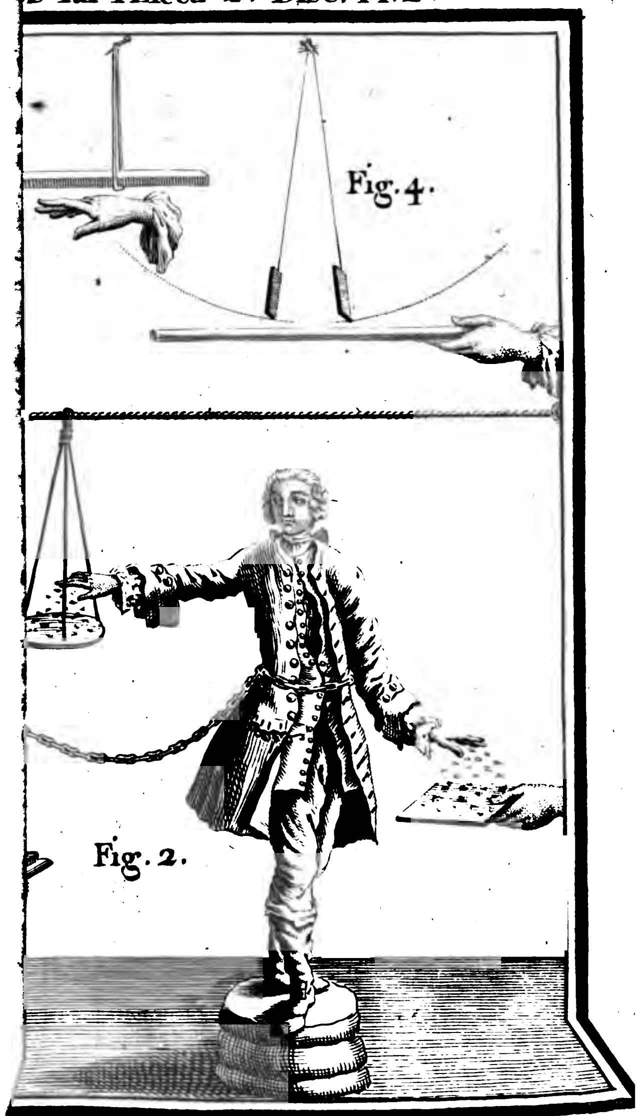
On suspend à deux fils de soye d'égales longueurs deux lames de métal semblables, longues de 6 pouces, pesant trois onces chacune, & pendant librement assez près l'une de l'autre, pour se toucher; on approche ensuite au-dessous & fort près de ces deux lames un tube de verre bien électrisé; & dans l'instant même, on voit ces deux corps s'écarter l'un de l'autre, en décrivant deux petits arcs de cercle qui ont pour rayons la longueur du pendule que chaque lame compose avec son fil de suspension, *Fig.* 4.

De cet effet Mr. Waïtz conclut 1°. que de ces deux lames, il sort une matiere, dont l'effluence forme deux courans opposés entr'eux, & c'est ce qu'il n'est guéres possible de lui contester, surtout lorsque cette expérience vient à la suite de plusieurs autres faits qui prouvent l'e-

xistence de ces émanations. 2°. dit-il, le dégré d'élévation de chaque lame dans l'arc de cercle qu'elle décrit, indique la force absolue de ces courans de matiere invisible, dont les effets opposés font écarter les lames & leurs fils de la direction verticale où elles étoient en repos : car étant donné le poids d'un corps suspendu par un fil à un point fixe, on sçait ce qu'il faut de force, pour le soutenir dans tous les points de l'arc qu'on lui fait parcourir en montant : tel est en substance le raisonnement de M. Waitz.

Cette derniere conséquence quoiqu'ingénieuse, me paroît souffrir de grandes difficultés. Sans parler de la différence qu'il y a entre une lame de six pouces suspendue à un fil, & un pendule simple, tel qu'il faut le supposer, pour procurer à l'opération dont il s'agit une simplicité suffisante, il sera toujours nécessaire d'avoir égard à la direction de cette matiere effluente vers son point d'appui, pour conclure la valeur absolue de son effort, par le poids qu'elle soutient : or il me paroît bien diffi-

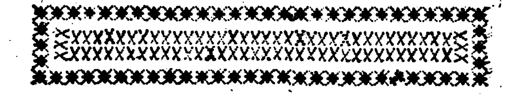
s ſur l'Electr 2e. Disc. Pl. 2.



cile de sçavoir au juste la direction de ces jets de matiere invisible, par rapport à la surface des corps d'où ils s'élancent, & il y a tout lieu de croire qu'elle est assez irrégulière. En général on peut dire qu'un *électrometre* tel qu'il devroit être, pour mériter de porter ce nom, est un instrument assez difficile à imaginer pour le présent, & qu'il est peut-être encore trop tôt d'y penser. Il faut mesurer, autant qu'on le peut; c'est un moyen de mettre de la clarté, de l'ordre & de la précision dans nos connoissances; mais il faut aussi avant toutes choses, que ce que l'on veut mesurer, soit saisissable de tout point, sans quoi la mesure ne fait qu'embrouiller au lieu d'éclaircir: je crois que l'électricité est le sujet de physique le plus propre à justifier cette réflexion.

II. Disc.





TROISIEME DISCOURS.

Des circonstances favorables ou nuisibles à l'Electricité.

III. Disc.

EN examinant dans le discours précédent les signes par lesquels on peut juger si les corps ont acquis plus ou moins d'électricité, j'ai fait mention de plusieurs circonstances qui peuvent rendre les phénoménes plus ou moins apparens, & occasionner des jugemens peu exacts, si l'on négligeoit d'y avoir égard : j'ai observé, par exemple, que les mouvemens d'attraction & de répulsion, deviennent plus vifs & plus étendus, lorsque les corps légers qu'on présente au corps électrisé, sont posés sur la main d'un homme, ou sur du métal ; que ces mêmes mouvemens sont toujours beaucoup plus foibles, & quelquefois nuls, si le support de ces petits corps qu'on veut enlever, est une

masse de soufre ou de résine ; que les aigrettes lumineuses se raniment par la présence & par le voisinage de certains corps ; que les étincelles éclatent davantage, lorsqu'on les excite avec le doigt ou avec du métal, que si l'on essaye de les faire naître avec un morceau de verre ou de cire d'Espagne, &c. Toutes ces observations que j'ai rapportées, & dont j'ai marqué les conséquences, pour prévenir des erreurs, offrent aussi des moyens presque toujours sûrs d'augmenter ou d'affoiblir à son gré la plûpart des phénoménes électriques ; elles nous apprennent des circonstances qui favorisent ou qui retardent le succès des expériences ; & quiconque en est bien instruit, pourroit, ou par abus faire paroître l'électricité plus forte ou plus foible qu'elle n'est en effet, ou par des vûes plus raisonnables, en modérer l'action.

Mais il est encore d'autres circonstances dont je n'ai point parlé, qui influent d'une maniére plus générale sur les phénoménes électriques, ou qui ne s'introduisent pas d'elles-

III. DISC. Matieres à traiter dans ce Discours.

mêmes, comme la plûpart des autres, dans les manipulations ordinaires : tels sont le froid, le chaud, l'humidité, la sécheresse, le dégré de densité, de raréfaction ou pureté de l'air dans lequel on opere ; l'action de la flamme, de la lumiere, de la fumée, des vapeurs ; la grandeur & la figure des corps qu'on électrise ; leur communication, avec ceux qu'on ne prétend pas électriser : voilà principalement ce que je me propose d'examiner dans ce discours.

Avant que d'entrer en matiere, il est à propos que je m'explique sur certaines distinctions que j'ai crû devoir faire dans le cours de ces Recherches, & sans lesquelles l'expérience souvent opposée à elle-même, ne m'auroit permis de prendre aucun parti décidé.

Premiere distinction préliminaire.

Premierement je distingue l'électricité déja excitée de celle qui ne l'est pas encore, mais que l'on tâche de faire naître, en frottant ou autrement ; car tel obstacle qui retarde, ou telle circonstance qui accélere le moment où cette vertu doit paroître, assez souvent ne change

rien à son intensité ou à sa durée, & réciproquement je sçais des cas où l'électricité s'affoiblit, ou s'éteint plus promptement, & d'autres où elle se conserve plus longtems & avec plus de vigueur que de coutume, indépendamment du dégré de force qu'elle avoit en naissant, ou de la facilité avec laquelle on l'a fait naître.

Secondement, je distingue encore l'électricité une fois excitée dans un corps, de celle que l'on continue de lui faire prendre, ou de lui communiquer; je considere l'une comme un état limité, ou plutôt comme une quantité déterminée, sur laquelle une action favorable ou nuisible ne peut s'exercer, sans se manifester par quelque augmentation ou affoiblissement. L'autre au contraire se répare continuellement, & peut subsister à peu près la même, quoiqu'elle souffre des pertes réelles, ou si elle est favorisée par quelque cause accidentelle, on aura peine à s'en appercevoir, parce que ses effets se confondent avec ceux de la cause principale, dont on ne sçait jamais

Seconde distinction.

III. Disc.

la juſte valeur. Si l'on juge indiſtinctement, comme je vois que pluſieurs perſonnes l'ont fait, des corps électriſés par un globe de verre, qu'on ne ceſſe pas de frotter pendant toute l'épreuve, & de ceux auxquels on s'eſt contenté de communiquer l'électricité, pour les ſoumettre enſuite aux expériences, il me ſemble qu'on riſque autant de ſe tromper, qu'il ſeroit poſſible de l'être, ſi, pour connoître les cauſes qui peuvent faciliter ou arrêter l'évaporation, quelqu'un faiſoit ſes épreuves indifféremment ſur un certain eſpace rempli d'eau dormante, ou ſur un pareil eſpace, qui ſeroit toujours également plein d'une eau courante.

Troiſiéme diſtinction.

Troiſiémement, quoique la plus forte électricité, ainſi que la plus foible, ſoit ſujette aux mêmes cauſes d'augmentation & d'affoibliſſement, cependant comme ces cauſes ſe font beaucoup plus ſentir ſur celle-ci, que ſur la premiere, (ce qui donne lieu à des remarques ou à des aſſertions qui ne peuvent pas être abſolument générales,) je les diſtinguerai l'une de l'autre, & j'appellerai

pellerai *électricité foible* ou *commune*, celle d'un tube de verre, par exemple, que l'on a frotté par un tems convenable, ou celle d'une sphère creuse de même matiére, que l'on a excitée médiocrement : je nommerai *électricité forte* celle qui naît par les moyens les plus puissans, & dans un concours de circonstances favorables. Je sens bien que ces définitions ne sont pas propres à donner des idées précises ; aussi ne m'en servirai-je que pour établir des *à peu près*, & pour ne pas confondre ce qui arrive communément, avec des effets qu'on ne voit que rarement, & qui dépendent d'un dégré d'électricité, qu'on n'est pas maître d'obtenir quand on le veut.

Quatriéme distinction.

Quatriémement, j'entends par électricité proprement dite, celle qui se manifeste par des signes extérieurs, par ces phénoménes généraux, qui ne vont guéres l'un sans l'autre, si ce n'est dans le cas d'une électricité trop foible : tels sont les mouvemens d'attraction & de répulsion, l'attouchement & l'odeur des émanations électriques, les étin-

III. DISC.

celles, les aigrettes lumineuſes. Je reconnois ſans aucune difficulté, que cette commotion qu'on reſſent dans l'expérience de Leyde, part du même principe que tous les autres effets dont je viens de faire mention, & j'avoue que le corps dans lequel elle ſe paſſe, eſt véritablement affecté par la vertu électrique; mais je ne conviens pas de même qu'on puiſſe légitimement confondre cette ſecouſſe ſinguliere & inſtantanée, avec les ſignes ordinaires, ni qu'il ſoit permis de dire ſans aucune modification, qu'un corps s'électriſe, quand il eſt ainſi frappé, ou que l'électricité parcourt tel ou tel eſpace, quand ce coup eſt porté à une certaine diſtance par des corps contigus.

Ce qui me porte principalement à penſer ainſi, c'eſt que la commotion dont il s'agit, n'eſt accompagnée d'aucune marque extérieure, nulle attraction, nulle répulſion, nulle apparence de lumiere, après l'exploſion de l'étincelle: tout ſe paſſe également pour un corps qui fait cette épreuve, ſans être iſolé, & pour celui qui eſt poſé ſur un gâ-

teau de résine, condition d'ailleurs si nécessaire, pour communiquer efficacement l'électricité à la plûpart des corps. En un mot, dans ce cas singulier, je veux dire dans l'expérience de Leyde, je ne vois rien qui differe essentiellement de ce qui a coutume d'arriver, lorsqu'on tire une étincelle d'un corps fortement électrisé. Le procédé particulier qui caractérise cette expérience, est sans doute ce qui procure presque toujours un effet considérable, mais on peut en avoir un presque semblable, ou qui ne differe que par le dégré de force, en opérant de la maniere la plus simple & la plus ordinaire : en excitant avec le bout de mon doigt, ou avec celui d'une verge de fer, que je tenois à la main, des étincelles d'une longue & grosse barre de fer, que j'avois fortement électrisée, j'ai été frappé plusieurs fois jusques dans les entrailles; & le Pere Gordon, avant que d'avoir entendu parler de ce qui s'étoit passé à Leyde, avoit reçû, en approchant le doigt d'une longue chaîne de fer, électrisée, des secousses internes qui

III DISC. l'avoient affecté depuis la tête jusqu'aux pieds, & dont il avoit porté les effets, jusqu'à tuer des oiseaux.

Or, je demande si jusqu'à présent l'on a crû électriser les corps dont on s'est servi pour faire étinceller un autre corps électrisé? S'exprimeroit-on avec exactitude, si l'on disoit, qu'on électrise une épée, lorsque la tenant par la poignée, on porte la pointe vers un corps électrisé, pour en tirer une étincelle, quoiqu'assez souvent l'on en ressente le contre-coup dans la main ou dans le bras? Ne faudroit-il pas au moins dire en quel sens on entend cette électricité, qui differe beaucoup, comme on le voit, de celle qui se présente à l'esprit, lorsqu'on parle de cette vertu en général?

Il me semble qu'on n'a pas plus de raisons, pour croire qu'on s'électrise, à proprement parler, lorsqu'on fait l'expérience de Leyde: le coup à la vérité est ordinairement plus violent par la circonstance de la main appliquée au vase de verre en partie plein d'eau électrisée; mais tout se passe intérieu-

rement comme dans les autres cas, où l'on ne pense pas seulement avoir acquis la moindre électricité.

III. DISC.

Ces explications préliminaires annoncent que j'établirai peu de propositions absolument générales. En considérant ainsi l'électricité sous différens points de vûe, j'ai compté pouvoir prononcer avec plus de certitude, & j'ai pris ce parti pour tâcher d'éviter deux excès opposés entr'eux, & également contraires aux progrès de la Physique; l'un, de douter opiniatrément de tout, & de ne rien conclure; l'autre, de mériter par des jugemens légers & précipités la censure de ceux qui se plaisent à dire *qu'on s'est trop pressé.*

Le beau & le mauvais tems influent ils sur l'électricité.

Depuis long-tems on sçait que le succès des expériences électriques, dépend beaucoup du tems qu'il fait, lorsqu'on opére; MM. Gray & du Fay l'ont observé plusieurs fois & ce qu'il nous ont appris à cet égard, a été contredit par peu de personnes; mais quoique l'on convienne assez généralement que le beau tems vaut mieux que tout autre pour électriser, on ne sçait pas encore d'une

III. DISC.

maniere bien décidée, à laquelle des circonſtances qui ſont le beau tems, l'on doit attribuer principalement le bon ſuccès de ces expériences. J'ai vû bien des fois l'électricité réuſſir plus que médiocrement, lorſqu'il pleuvoit avec abondance; dans d'autres tems, elle m'a preſque manqué, quoique l'air fût d'une ſérénité parfaite, & je ſçais que la même choſe eſt arrivée à bien d'autres.

Pour jetter quelque jour ſur cette queſtion, que je ne prétends pas encore décider, je rapporterai ſimplement ce que j'ai obſervé par rapport aux influences du tems; & pour éviter toute expreſſion vague, je n'attribuerai rien au beau ni au mauvais tems en général, mais ſeulement aux différens états dont l'atmoſphère eſt ſuſceptible, & qu'elle peut communiquer aux autres corps. Je formai ce deſſein en 1740, & en conſéquence, lorſque j'ai fait des expériences d'électricité, ſoit pour ma propre inſtruction, ſoit pour contenter la curioſité des autres, j'ai preſque toujours marqué en marge de mon Journal, la hau-

teur du barométre, celle du thermométre, l'état de l'air, par rapport à la sécheresse ou à l'humidité, & le vent qui regnoit : ces notes recueillies après plus de huit années, m'ont paru propres à fournir quelques éclaircissemens sur la question présente : cependant je les cite, moins pour former une décision, que pour faire naître à d'autres, l'envie de les vérifier par des suites d'observations, dont le concours seul pourra nous instruire un jour d'une maniere bien décisive.

L'électrici presque tou jours foib par un tem pluvieux & doux.

J'ai presque toujours trouvé l'électricité foible, lorsque j'en ai fait des expériences dans un tems pluvieux & doux, le barométre étant à sa moyenne hauteur ou au-dessous, & le vent étant au sud, ou aux environs. Je dis presque toujours, car je n'ai vû que trois ou quatre fois le contraire sur environ 160 observations, dont j'ai tenu compte ; & je distingue du tems que j'appelle *pluvieux*, & qui dure quelques jours, celui pendant lequel il tombe des pluies passageres, surtout si le vent vient des environs de

III. Disc.

l'eſt, ou du nord, ou qu'il ait été tel quelque-tems avant l'épreuve.

Ce réſultat ſe trouve aſſez d'accord avec le préjugé commun, qu'un tems humide nuit à l'électricité ; il nous indique auſſi ce qui a pû déterminer quelques Phyſiciens à ſoutenir que le ſuccès de ces ſortes d'expériences, ne tient en rien aux variations du tems. M. Winkler, & ceux qui, comme lui, ont pris ce dernier parti, auront apparemment fondé leur opinion ſur des épreuves faites pendant des pluies de peu de durée, ou dans des lieux clos & peut-être échauffés par des poëles qui en écartoient l'humidité. Je ſerois même tenté de croire que la nature du climat leur a mis ſous les yeux des effets différens à certains égards, de ceux qu'on apperçoit communément ici, lorſque les autres circonſtances ſont ſemblables de part & d'autre : mais le P. Gordon m'apprend que tout ſe paſſe à Erford à peu près comme à Paris : voici ſes propres paroles traduites de l'édition Allemande.

Cela eſt conteſté par quelques Phyſiciens.

Il paroît que la différence de climat n'y fait rien.

« J'ai crû autrefois qu'un tems hu-

» mide n'empêchoit pas l'électricité; III. Disc.
» mais j'ai eu dans l'expérience sui-
» vante la preuve du contraire.

I. EXPERIENCE.

» J'ai suspendu la chaîne de 400
» pieds, (c'est toujours le P. G. qui
» parle,) sous le toît de l'église,
» où personne ne peut approcher, &
» j'en ai appliqué un bout au tuyau
» électrisé, les étincelles furent ex-
» trêmement fortes par un ciel se-
» rein, & un tems sec, comme je
» l'ai déja remarqué. Ces observa-
» tions étant faites comme il faut,
» je laissai la machine avec toutes
» ses dépendances dans le même
» état, pour attendre un tems plu-
» vieux, qui étant bien-tôt survenu,
» j'essayai encore la force des étin-
» celles, que je trouvai alors beau-
» coup plus foibles qu'elles n'avoient
» été auparavant par un tems sec &
» beau. Je laissai encore tout dans
» le même état, en attendant le re-
» tour du beau tems, & je trouvai
» alors les étincelles aussi fortes que
» la premiere fois. J'ai refait ensuite

III. DISC.

» plus de 20 fois les mêmes expé-
» riences, & ce n'est pas sans fon-
» dement que j'en conclus que les
» effets électriques sont empêchés
» par l'humidité de l'air. »

Quand on sçait en général que l'humidité rend l'électricité plus foible, ou qu'elle l'empêche de se manifester, on ignore encore par quel endroit cet obstacle influe sur les phénoménes. Quel est donc le corps qu'il importe d'entretenir dans un certain dégré de sécheresse? Est-ce celui qui frotte? Seroit-ce le sujet à qui l'on a dessein de communiquer la vertu électrique, ou bien l'air du lieu dans lequel on opére? En réfléchissant sur des expériences déja connues, & sur quelques manipulations qui se sont mises en usage par différentes vûes, je crois m'être mis en état de répondre à la plûpart de ces questions.

Par quel endroit l'humidité nuit-elle à l'électricité.

Le corps qui frotte doit être sec par la partie qui est immédiatement appliquée au verre.

Le corps qui frotte immédiatement le verre pour le rendre électrique, doit avoir deux qualités qui me paroissent également nécessaires & suffisantes. La premiere, est qu'il puisse glisser aisément sur la surface du tube qu'il doit parcourir d'un bout à l'autre,

où sur celle du globe tournant, à laquelle il s'applique ; la seconde, qu'en glissant ainsi, il puisse faire un frottement qui ébranle, ou qui irrite, pour ainsi dire, les parties du verre ou celles d'une matiére dont ses pores sont remplis. Voilà sans doute pourquoi plusieurs personnes en essayant de tout, se sont bien trouvées d'avoir frotté le verre avec des coussinets ou avec des morceaux d'étoffe couverts de tripoly ou d'arcançon pulvérisé. La main nue, (que ma propre expérience m'a fait préférer à tout autre usage,) ne frotte point assez; si la peau en est trop douce, & elle manque à glisser, si elle est humide par transpiration ou autrement. Par cette derniere raison, la partie du corps frottant qui s'applique au verre; doit être séche ; mais je ne crois pas que cette nécessité s'étende au reste. Car il m'est souvent arrivé, à moi & à d'autres, de frotter très-efficacement le tube ou le globe dans des tems où j'avois le reste du corps baigné de sueur; d'autres fois, je me suis mouillé exprès les bras & le revers de la

III. Disc.

main, & l'électricité que j'excitois, ne m'en a pas paru moins vive.

Les corps que l'on frotte doivent être secs tant en dedans qu'en dehors.

Mais quand bien même on pourroit suffisamment frotter le verre avec un corps mouillé appliqué à sa surface, ce frottement n'auroit point d'effet, parce qu'en général tous les corps qu'on nomme *électriques par eux-mêmes* ne le deviennent jamais, tant qu'ils sont mouillés, soit par dedans, soit par dehors. M. du Fay nous en a donné des preuves, en rapportant des expériences qu'il avoit faites, tantôt avec des tubes de verre, dans lesquels il avoit fait couler successivement de l'eau froide & de l'eau chaude, tantôt avec des boules d'ambre, dont il avoit éteint la vertu, en soufflant dessus un air humide.

Le verre ne devient pas électrique, quand on le mouille, même avec des liqueurs grasses, inflammables, &c.

J'ai eu les mêmes résultats que lui, lorsque j'ai tenté d'électriser des tubes de verre, en les frottant avec des morceaux d'étoffe, trempés dans différentes liqueurs, grasses & inflammables, comme l'huile d'olives & l'esprit de vin, &c. ou dans des liqueurs de toute autre nature, comme le vinaigre, l'eau commune, &c.

De tous les liquides que j'ai employés dans ces premieres épreuves, je n'ai trouvé que le mercure dont le frottement fit naître quelque électricité; & j'avois été prévenu sur cet effet par M. du Tour, qui s'en apperçut en faisant couler de l'argent vif d'une certaine hauteur contre un tube de verre.

III. Disc.

Le frottement du mercure électrise le verre.

Pourquoi les Barometres sont lumineux en la partie qui est vuide.

Cette exception qu'il faut faire par rapport au mercure, est un fait qui nous en explique un autre antérieurement connu, & que les Physiciens ont jugé digne de leur attention; je veux dire le phénomene du barometre lumineux; il est comme visible maintenant que ce trait de lumiere qui éclate en la partie supérieure de cet instrument, lorsqu'on l'agite dans l'obscurité, naît du frottement électrique excité par le mercure qui descend; car si l'on y fait attention, on verra que cette lumiére est tout-à-fait semblable à celle qu'on apperçoit dans un tube de verre que l'on frotte avec la main d'un bout à l'autre, après en avoir ôté ou fortement raréfié l'air.

Si l'humidité extérieure retarde ou

III. DISC.

L'humidité intérieure nuit aussi à l'électricité du verre.

arrête l'électricité des corps que l'on frotte, celle qui mouille intérieurement ces mêmes corps, les empêche aussi de devenir électriques, comme ils le deviendroient s'ils étoient bien séchés. Voici quelques expériences qui pourront servir de preuves à cette proposition.

II. EXPERIENCE.

Si l'on souffle avec la bouche dans un tube que l'on a électrisé en le frottant, il perd aussi-tôt toute sa vertu ; il ne la perd pas de même si l'on y fait passer le vent d'un soufflet : & ce qui fait bien voir que ce n'est point à l'air qui parcourt le tube, mais aux parties aqueuses qui s'y introduisent avec lui, qu'il faut attribuer l'extinction de la vertu électrique ; c'est qu'assez souvent cette vertu reparoît, lorsqu'après avoir soufflé avec la bouche, on enléve par le vent du soufflet l'humidité qui s'étoit attachée aux parois interieurs du verre.

Il paroît donc que l'humidité qui s'attache non-seulement à la

surface extérieure du verre ou de toute autre matiére qu'on veut électriser par frottement, mais encore celle qui s'applique intérieurement, si c'est un corps creux, retarde ou affoiblit son électricité, & après un grand nombre d'épreuves que j'en ai faites avec différens liquides, je me croyois presque en droit de prononcer généralement que tout ce qui mouille produit le même effet, lorsqu'une observation que je dois pour ainsi dire au hazard, m'offrit de nouvelles connoissances qui m'obligent à des restrictions.

Il y a de certains liquides, qui comme le mercure ne nuisent pas à l'électricité du verre.

Je faisois fondre du soufre que j'avois mis en poudre & en petits morceaux dans un globe de verre creux que l'on faisoit tourner au-dessus d'un réchaux plein de charbons allumés : je m'apperçus que le verre étoit électrique en dedans & par dehors ; en dedans, parce qu'il attiroit & repoussoit le soufre pulvérisé, qui passoit, à mesure que le vaisseau tournoit, d'un point à l'autre de sa surface ; par dehors ; parce qu'il attiroit toutes les flammêches & la cendre des charbons ;

Exemple du soufre & de la cire d'Espagne fondue.

III. DISC.

j'attribuerai ce premier effet au frottement du soufre qui glissoit sur la surface intérieure du verre; & à la chaleur qui rend comme l'on sçait, ces sortes de vaisseaux plus susceptibles d'électricité : mais je fus fort surpris de voir le soufre devenu liquide & adhérant au verre, sans que cette vertu cessât de se manifester très-sensiblement au-dehors : j'ai vû la même chose depuis, en faisant fondre de la cire d'Espagne ou de la gomme lacque toute pure dans un pareil globe, pour l'en enduire intérieurement ; & par ces observations j'ai été convaincu que ce qui est capable de mouiller le verre, n'est pas toujours un obstacle qui empêche ou qui retarde son électricité.

Mais en admettant cette exception pour certains liquides, je doutois encore si c'étoit à la nature même de ces matiéres liquefiées ou au dégré de chaleur qui les tient en fusion, que je devois attribuer cette propriété qu'elles ont de ne point empêcher l'électricité du verre que l'on frotte : l'expérience suivante me parut propre à lever mes doutes.

III. EXPERIENCE.

Autre exemple.

Je répandis de l'esprit de térébenthine froid sur un morceau d'étoffe de laine, & j'en frottai un tube; aussi-tôt il devint tellement électrique, que je serois tenté d'offrir ce nouveau procédé comme un moyen capable de faire réussir l'électricité, dans des tems où l'on auroit peine à l'exciter par les voyes ordinaires.

Quoi qu'il en soit, le succès de cette épreuve me fait croire que ce n'est point par son dégré de chaleur que le soufre fondu ou la cire d'Espagne, conserve au verre le pouvoir d'être électrisé par frottement; je croirois plutôt que si ces matiéres ne mettent point d'obstacle à l'électricité, c'est principalement parce qu'elles sont dépouillées des parties aqueuses qu'on sçait d'ailleurs être si nuisibles à cette vertu. Peut-être que l'esprit de vin, s'il étoit entierement deflegmé, produiroit le même effet que l'esprit de térébenthine, & que le verre mouillé & frotté indistinctement avec l'une

III. DISC.

ou avec l'autre de ces deux liqueurs, deviendroit également électrique. Je n'ai point essayé de frotter le verre avec un esprit de vin parfaitement rectifié, & dépouillé de tout humide, parce qu'il est extrêmement difficile, & moralement impossible d'en avoir de tel. Mais j'ai fait quelque chose d'équivalent, relativement à mes vues.

Ces matiéres liquides ou liquefiées qui ne nuisent point à l'électricité, y deviennent contraires, dès qu'elles ont quelque humidité.

IV. EXPERIENCE.

J'ai mêlé autant que je l'ai pû, quelques parties d'eau avec l'esprit de térébenthine ; le tube mouillé & frotté avec ce mélange, n'a jamais pû devenir électrique.

Ainsi puisque l'esprit de térébenthine mêlé avec l'eau commune, comme l'esprit de vin l'est communément, nuit autant que lui à l'électricité, n'est-il pas probable que l'esprit de vin ne nuiroit pas davantage à cette vertu, que l'esprit de térébenthine, s'il étoit aussi purgé d'eau que cette derniere liqueur a coutume de l'être ?

On peut donc regarder comme

une vérité constante que l'humidité proprement dite, c'est-à-dire, celle qui tient à la nature de l'eau, retarde, affoiblit, ou éteint entierement la vertu des corps que l'on veut électriser par frottement, lorsqu'elle s'attache à leur surface, soit par dehors, soit en dedans s'ils sont creux.

L'humidité ne nuit point à l'électricité des corps à qui & par qui l'on communique cette vertu.

Il n'en est pas de même de ceux à qui & par qui l'on communique l'électricité : tout le monde sçait qu'une corde mouillée transmet fort bien cette vertu ; j'ai cité ailleurs plusieurs expériences dans lesquelles j'ai employé des tubes de verre pleins d'eau, pour faire passer l'électricité à d'autres corps ; M. Boze, (*a*) en faisant jaillir de l'eau électrisée, par le moyen d'une seringue, a porté l'électricité jusques sur un homme qui étoit placé à une distance de 60 pas sur un pain de résine ; enfin le P. Gordon & plusieurs autres Physiciens depuis ont étonné grand nombre de spectateurs, en allumant des liqueurs inflammables par le moyen d'un jet d'eau électrisé.

Exception.

Quoiqu'il soit vrai en général que

(*a*) *Tentam. Elect. pars posterior. p.* 22.

III. DISC.

les corps humides reçoivent & transmettent très-bien l'électricité, & souvent mieux que s'ils étoient secs; il est pourtant des cas où une certaine humidité, une vapeur, par exemple, affoiblit ou suspend les effets : en rapportant les détails de la fameuse expérience de Leyde, j'ai dit, il y a plus de deux ans, (*a*) que la bouteille qui contient l'eau, attire à elle l'humidité de l'air, qu'il y a tel tems où cela se remarque évidemment, & qu'alors cette vapeur semblable à celle qu'on y jetteroit avec la bouche, m'avoit paru nuire davantage au succès de l'expérience, que si la bouteille avoit été mouillée à pleine eau. Cette observation a été faite depuis par des personnes qui n'en étoient pas prévenues; M. du Tour, en Auvergne, & M. Allaman à Leyde, ayant conçu les mêmes idées que moi, sur ce phénoméne, ont pris le parti, pour réussir plus sûrement & en tout tems, de plonger la bouteille dans un vase de métal, rempli d'eau;

(*a*) Mémoire lû à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Paques 1746.

préférant, comme je le ferai aussi, cette immersion qui mouille abondamment le verre, à une légere humidité, qui viendroit de l'air s'appliquer à sa surface. Cependant de quelque façon que l'on s'y prenne, on ne réussit bien que quand on conserve sec, tant en dedans qu'en dehors, la partie de la bouteille qui ne contient point l'eau : au moins voilà ce que j'ai vû de plus ordinaire.

L'humidité du lieu où l'on opére nuit au succès des Expériences.

Quant à l'humidité qui regne dans le lieu où l'on opére, il n'est presque pas douteux qu'elle ne soit un obstacle considérable au succès des expériences ; cela va même quelquefois jusqu'à les faire manquer dans les rez-de-chaussée ou dans les souterrains, lorsqu'elles réussissent dans des appartemens plus élevés, où l'air se trouve communément chargé de moins de vapeurs. Cependant, je doute encore si cette humidité, en tant qu'elle fait partie du milieu dans lequel on électrise, nuit par elle-même aux effets qu'on veut produire ; je penserois volontiers qu'elle ne leur fait tort, que parce

III. DISC.

Ce n'est peut-être qu'autant qu'elle s'attache à la surface du verre avec lequel on électrise les autres corps.

qu'elle est d'abord attirée par le verre que l'on frotte, & parce qu'en s'attachant à sa surface, elle empêche, comme on l'a vû ci-dessus, qu'il n'acquiere, ou qu'il ne conserve sa vertu; puisque l'eau même s'électrise, & qu'elle fournit de même que les autres corps une matiére affluente, comme on le voit par cent épreuves différentes. J'imagine que s'il étoit possible de conserver le verre sec dans un air humide, l'électricité n'en iroit peut-être pas moins bien; à moins que la matiére électrique, comme la lumiere, n'ait plus de peine à pénétrer les milieux hétérogénes, que ceux qui sont composés de parties à peu près semblables par leur densité, & que l'air chargé de vapeurs, comme il est moins transparent, ne soit aussi moins perméable à l'électricité.

Un sçavant Physicien qui a porté fort loin ses recherches sur les phénoménes électriques, a prétendu qu'on ne pouvoit électriser avec succès, lorsque l'air du lieu dans lequel on fait les expériences, se trouve abondamment chargé de certaines

exhalaiſons : il en veut ſurtout aux fumeurs de tabac, & à ceux qui ſortent de quelque exercice violent ; il prétend que la fumée fait autour des uns, & la grande tranſpiration autour des autres, une atmoſphère qui les rend inélectriſables. (*a*)

J'oſe aſſûrer que M. Boze qui ne ſe trompe guéres dans les faits, & à qui nous en devons un grand nombre qui ſont auſſi certains qu'admirables, a été trompé dans cette occaſion, par quelque circonſtance qui aura échappé à ſon exactitude ordinaire. J'électriſe tous les jours des domeſtiques qui ſe ſont mis en ſueur, à force de tourner la roue qui fait mouvoir mes globes de verre ; j'ai électriſé tout autant de fois que je l'ai eſſayé, des gens qui fumoient du

(*a*) *Datur tamen quoddam hominum genus abominandam iſtam, & cujus nomine ne chartam quidem meam commaculare volo, herbam continuò fumans, hinc tetram mephitim, aut ſi quid magis peſtilens ad mille paſſus redolitura : ſi prætereà hæ creaturæ, vel nimio motu, vel ludo forſan conorum æſtuantes, & atmoſphera quadam madida, calidave neſcio quot ulnarum obnubilati accedunt, momento valet electricitas.* Boze. Tentam. Electr. comment. 2. p. 67.

III. DISC.

tabac, & qui avoient encore la pipe à la bouche : je les ai électrisés au point de leur faire cracher du feu, c'est-à-dire, que ce qu'ils crachoient, étoit lumineux dans l'obscurité.

Les vapeurs d'une autre nature que celle de l'eau, nuisent-elles à l'électricité ?

Cette expérience particuliere, dont le résultat s'est trouvé peu conforme à celui qu'on m'avoit annoncé, m'a fait naître l'envie d'examiner plus généralement, si les vapeurs qui sont d'une autre nature que celles de l'eau, affoibliroient, ou feroient cesser l'électricité.

V. EXPERIENCE.

Pour cet effet, je choisis un tube de verre, qui, lorsque je le frottois, acqueroit une électricité dont voici à peu près la force; il attiroit les petites feuilles de métal à plus d'un pied de distance, il faisoit sentir beaucoup d'émanations au visage, lorsqu'on l'en approchoit, & il pétilloit très-fort, lorsque je faisois glisser le bout des doigts, selon sa longueur. Je portois ce tube nouvellement frotté à 7 ou 8 pouces au-dessus de quelque matiere que je

faisois

faiſois fumer, ſoit en la chauffant fortement, ſoit en la brûlant, ſans faire de flamme; lorſqu'il avoit été exposé ainſi pendant quelques ſecondes, j'éprouvois ſa vertu, pour voir ſi elle étoit ſenſiblement affoiblie ou entiérement éteinte. Ayant fait ces épreuves ſucceſſivement avec la fumée du ſoufre, de la cire, de la gomme lacque, du karabé, du charbon de terre, de la térébenthine, du ſuif, des os, de la laine, du linge, du cotton, du tabac, & du bois de différentes eſpéces communes, j'ai toujours trouvé que l'électricité du tube étoit beaucoup diminuée; car il ne faiſoit plus entendre aucun pétillement, & à peine me faiſoit-il ſentir quelques foibles émanations, lorſque je l'approchois du viſage: mais ſa vertu n'étoit pas entiérement éteinte; car il attiroit encore un peu les corps lorſque je les lui préſentois à une petite diſtance.

III. Disc.

En général, les vapeurs des matieres que l'on fait brûler, nuiſent lorſqu'elles agiſſent de fort près.

J'ai cru remarquer, en répétant pluſieurs fois ces mêmes épreuves, que l'électricité tenoit plus longtems, & avec plus de force, contre la fumée de certaines matieres; celle

Elles nuiſent plus les unes que les autres.

III. DISC.

de la gomme lacque, de la térébenthine, du karabé & du soufre, m'ont paru ne pas dépouiller le tube de sa vertu, ni aussi promptement, ni aussi sensiblement que la fumée du suif, par exemple, du linge, du bois, &c. la vapeur de la graisse sur-tout, m'a paru d'une efficacité supérieure au reste.

VI. EXPERIENCE.

J'ai mis fondre du sain-doux dans un petit vase de cuivre, & lorsqu'il a commencé seulement à exhaler quelque odeur, j'y ai exposé le tube, qui, en moins de 6 secondes, y perdit presque toute son électricité.

Cette différence ne viendroit-elle pas de ce que la graisse des animaux contient beaucoup de parties aqueuses, dont l'évaporation porteroit sur le verre quelque humidité plus nuisible, comme l'on sçait, que toute autre chose à la vertu électrique.

Ce qui pourroit donner quelque force à cette conjecture, c'est que j'ai observé constamment que toutes

III. DISC.

ces fumées auxquelles j'exposois le tube, ne lui ôtoient sensiblement de sa vertu, que quand je le tenois à une petite distance comme de 8 à 10 pouces, ou d'un pied, au-dessus du réchaud dans lequel je brûlois les matieres; comme si à une plus grande hauteur, les vapeurs humides qui s'élévent moins que les autres, n'y eussent pas été en assez grande quantité pour nuire efficacement.

Au reste, que cette explication soit vraie ou fausse, le fait est certain, & mérite que j'en fasse mention, puisqu'il se rapporte directement aux vûes que j'avois en faisant ces expériences. Je voulois sçavoir si l'on pourroit électriser avec succès dans un air chargé de vapeurs ou d'exhalaisons non aqueuses, & j'apprens par l'observation que je viens de rapporter, qu'on le peut très-bien, pourvû que le corps électrique ne reçoive pas ces évaporations de trop près, c'est-à-dire, à une petite distance, au-dessus du feu qui les fait naître.

Les vapeurs non aqueuses qui sont répandues dans l'air du lieu ne nuisent pas sensiblement à la vertu électrique.

III. DISC.

VII. EXPERIENCE.

Dans une boutique de forgeron, où l'on pouvoit à peine distinguer les objets, à cause de la grande fumée que la forge y avoit jettée; dans une chambre où j'avois fait toutes les épreuves dont je viens de parler, & qui étoit si remplie d'odeur & de fumée, qu'on avoit peine à y respirer; enfin, dans des endroits où il fumoit extraordinairement, soit par des cheminées, soit par des poëles qui faisoient mal leurs fonctions, j'ai électrisé cent fois des tubes ou des globes de verre, je n'oserois dire autant qu'ils auroient pû l'être dans un air plus pur, mais assez, pour n'avoir pas à me plaindre que les effets fussent trop foibles : les attractions & répulsions étoient vives, les émanations électriques très-sensibles, & les pétillemens se faisoient entendre très-distinctement.

Les odeurs ne nuisent pas sensiblement à l'électricité.

Les exhalaisons ou vapeurs subtiles qui s'élevent naturellement des corps odorans, si elles nuisent à l'électricité, ne le font pas d'une ma-

niere assez sensible, pour être mises au nombre des causes qui détruisent cette vertu. III. Disc.

VIII. EXPERIENCE.

Des tubes de verre nouvellement frottés, des verges de fer que j'avois rendues électriques par communication, m'ont paru avoir à peu près les mêmes effets, soit avant, soit après avoir été exposées pendant quelques secondes au-dessus de diverses matieres dont l'odeur étoit très-forte. J'ai fait ces épreuves avec l'esprit de vin, celui de térébenthine, l'esprit volatil de sel ammoniac, &c. dont je mouillois un linge, que j'étendois ensuite sur une table; d'autres fois avec l'esprit de nitre, du vinaigre distillé, ou des dissolutions de cuivre, de fer, d'argent, &c. que je tenois dans des vases dont l'ouverture étoit fort large; je me suis servi aussi de plantes aromatiques, & de différentes fleurs, & enfin de viandes, & de poissons corrompus.

En éprouvant, comme je l'ai dit ci-dessus, l'effet des vapeurs ou de la

III. DISC.

fumée de certaines matieres que je faisois brûler, il étoit presque impossible que je n'apperçusse même sans le chercher, celui de la flamme sur les corps électriques; un morceau de linge ou de papier, s'allume souvent lorsqu'on ne voudroit que le faire fumer, & cette inflammation involontaire suffit pour donner à l'expérience un résultat nouveau : la fumée seule ne feroit qu'affoiblir l'électricité; la flamme la détruit presque toujours entierement.

Effets de la flamme sur la vertu électrique.

Cependant, ce n'est point le hazard, ce ne sont pas non plus mes propres recherches qui m'ont appris que la flamme étoit capable de cet effet : je dois cette connoissance à M. du Tour qui m'en fit part au mois d'Août de l'année 1745, (a) & qui me prouva la vérité de cette découverte, par plusieurs expériences, dont je rendis compte aussi-tôt à l'Académie. Le même fait se présenta depuis à M. l'Abbé Néedham, qui se faisoit un plaisir de nous l'apprendre, & qui nous l'auroit appris en effet, s'il n'eût été prévenu, sans

(a) Lettre datée de Riom le 21 Août 1745.

le sçavoir, par M. du Tour avec qui il n'avoit jamais eu jusqu'alors aucune relation.

III. Disc.

Rendons aussi à M. Waitz la justice qui lui est due; cet habile Physicien sçavoit il y a plus de trois ans, qu'un corps électrisé perd sa vertu quand il est touché, ou seulement avoisiné par la flamme d'une liqueur, ou de quelque autre corps que l'on brûle : dans le septiéme Chapitre de sa Dissertation, couronnée en 1745, par l'Académie de Berlin, on trouve plusieurs expériences, qui sont bien propres à prouver le fait, & l'on doit convenir qu'il ne l'ignoroit pas, quoiqu'il en paroisse moins occupé, que des conséquences qu'il prétend pouvoir en tirer. (*a*)

La flamme d'une bougie détruit l'électricité d'un tube à 7 ou 8 pouces de distance.

L'expérience la plus simple, & peut-être la plus décisive pour prouver que la flamme détruit l'électricité, c'est d'en approcher un tube de verre nouvellement frotté, ou quelqu'autre corps électrisé par communication; une chandelle, une bougie ou une lampe allumée, suffit pour

(*a*) Traité de l'Electricité & de ses causes. §. 208. &c. imprimé en Allemand.

III. DISC.

cette épreuve : je ne me souviens pas de l'avoir jamais faite, que je n'aye éteint ou affoibli considérablement la vertu électrique, & cet effet commence à se faire sentir à une distance assez considérable, comme de 12 ou 15 pouces, & quelquefois plus, quoiqu'il n'y ait que la flamme d'une seule bougie.

Ce fait bien constaté m'a mis en état d'en expliquer un autre qui m'embarrassoit depuis long-tems. Lorsque je ne me servois encore que d'un tube de verre, pour faire voir les phénoménes électriques, je réussissois assez mal aux lumieres; ce mauvais succès sembloit m'être réservé, surtout pour les occasions où je désirois davantage d'en avoir un bon; & ce qui achevoit de me déconcerter, c'est que le plus souvent ce tube que j'avois frotté à force, & que je sentois très-électrique entre mes mains & en l'approchant de mon visage, ne faisoit que des effets médiocres, quand je venois à m'en servir sur la table où étoit le reste de l'appareil, & autour de laquelle la compagnie étoit arrangée. J'en sçais

Conséquences de ce fait.

maintenant la raison, elle se présente d'elle-même; c'est que sur cette table il y avoit des bougies allumées, & il y en avoit davantage quand le nombre ou la dignité des personnes le requeroit; & naturellement je m'en éloignois pour frotter le tube avec plus de commodité.

Il suit de cette explication que toutes choses égales d'ailleurs, on doit mieux réussir quand on électrise pendant la nuit dans un lieu peu éclairé, que dans une chambre fort illuminée; & c'est aussi ce qui m'a été confirmé par une expérience que j'ai faite à dessein.

IX. EXPERIENCE.

Je me suis placé au milieu d'un cercle d'environ 8 pieds de diametre, formé par trente bougies allumées; j'y frottai un tube de verre longtems & avec violence; il ne devint que foiblement électrique, & le peu de vertu qu'il avoit, se dissipa en peu de tems. Il s'électrisa beaucoup mieux lorsque les bougies furent éteintes, & son électricité dura davantage.

III. Disc. Expériences qui semblent prouver le contraire.

Plusieurs Physiciens ont essayés d'électriser la flamme, & quoique le plus grand nombre prétende par des raisons très-fortes, que cela ne se peut pas, je dois convenir cependant, que ceux qui soutiennent l'affirmative, peuvent citer en faveur de leur opinion quelques expériences séduisantes. M. du Fay qui ne se servoit que d'un tube pour communiquer l'électricité, a décidé que la flamme ne s'électrise point ; & la raison qu'il en donne, c'est, dit-il, que ses parties se dissipent & se renouvellent trop promptement : il en auroit pû donner une autre encore plus sûre, s'il avoit sçû, comme nous le savons aujourd'hui, qu'un tube de verre perd toute sa vertu, dès qu'il approche de la flamme ; car comment communiquera-t-il l'électricité s'il n'en a pas ?

Mais M. du Fay lui-même fit depuis une expérience, (*a*) que j'ai souvent vérifiée, & dont le résultat paroît assez difficile à concilier avec cette décision de la flamme inélec-

(*a*) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 248.

trisable. Il communiqua l'électricité d'un corps à l'autre, malgré un intervalle de 10 à 12 pouces dont le milieu étoit occupé par une bougie allumée. Cette flamme & son atmosphere qu'on ne peut point électriser, qui ne se laisse ni attirer ni repousser par un corps électrique (dont on ne répare pas continuellement la vertu,) qui lui ôte même communément toute celle qu'il a, quand on l'en approche à une distance de 8 à 10 pouces; cette flamme, dis-je, ne met donc aucun obstacle à la transmission, & nous offre le singulier exemple, d'un corps qui transmet l'électricité sans devenir électrique.

Explication qu'on pourroit donner de l'Expérience de M. du Fay.

On pourroit dire que la flamme qui détruit pour l'ordinaire les mouvemens de la matiere électrique autour d'un corps électrisé, ne fait que les affoiblir, lorsque cette même matiere s'élance par les extrémités d'une corde, ou d'une baguette, comme dans l'expérience dont il s'agit: car on sçait que les émanations y ont beaucoup plus de force, & que la flamme d'une chandelle présentée, par exemple, au bout d'une barre

III. Disc.

de fer qu'on électrise, obéit sensiblement aux impulsions de la matiere qui en sort. Si l'on peut donc considérer l'interposition de la bougie allumée comme un obstacle, mais un obstacle impuissant, tout rentre dans l'ordre, & les contrariétés disparoissent.

Je n'hésiterois pas un moment à prendre ce dernier parti, si je n'étois arrêté par un fait sur lequel M. Waitz a fondé une doctrine bien différente: Ce sçavant dont l'autorité est d'un grand poids dans cette matiere, prétend non-seulement que la flamme n'est point un obstacle à la communication de l'électricité, mais même qu'elle la facilite, & pour le prouver, voici l'expérience qu'il propose.

X. EXPERIENCE.

Expérience de M. Vaitz qui infirme cette Explication.

Posez sur deux pains de résine une regle de bois *AB*, *Fig.* 1. ou une planche qui ait environ 6 pieds de longueur; placez aux deux extrémités de cette régle deux bougies allumées: suspendez avec des fils de

foye deux verges de fer *C D*, *E F*, longues de 3 ou 4 pieds, & que l'un des bouts de chaque verge, comme *D* & *E*, soit élevé de 7 à 8 pouces au-dessus de la flamme d'une des bougies; électrisez ensuite la verge *C D*, l'extrémité *F* de l'autre verge deviendra aussi-tôt électrique; ce que vous appercevrez, parce qu'elle attirera les feuilles de métal qui seront placées au-dessous, à une distance convenable.

III. DISC.

Maniere de concilier cette Expérience avec l'inélectrisabilité de la flamme.

Jusqu'ici je dis que la vertu électrique se communique de la verge *C D*, à la regle *A B* par la bougie & par son chandelier, ou peut-être immédiatement du fer au bois, parce que l'intervalle entre *A* & *D*, n'est que de 15 à 18 pouces, & que se transmettant de même de *B* en *E*, elle arrive en *F*, où elle se manifeste. Mais M. Waitz pousse plus loin sa preuve.

XI. EXPERIENCE.

On éteint les bougies, ou seulement une des deux, & l'électricité qui se transmettoit auparavant jus-

III. DISC.

qu'en *F*, ne s'y transmet plus ; & cet effet ne recommence que quand on a rallumé les bougies.

Autre expérience de M. Waitz qui rend cette raison nulle.

J'ai examiné cette expérience par toutes les faces ; je l'ai retournée de toutes les manieres que j'ai pû imaginer, & quoique je n'aye pas vû des effets aussi précis que je viens de les énoncer d'après M. Waitz, je conviens cependant avec lui, qu'après un grand nombre d'épreuves, il m'a paru que le plus souvent la communication de l'électricité, étoit nulle ou moins sensible après l'extinction des bougies ; ce qui suffit, pour m'empêcher de conclure définitivement & en général, que la flamme détruit toute électricité, jusqu'à ce qu'on ait trouvé un moyen de concilier ce fait, qui est très-embarrassant, avec une infinité d'autres, qui prouvent évidemment le contraire de ce qu'il présente.

M. Jallabert occupé depuis longtems des phénoménes électriques & de tout ce qui peut nous conduire à la connoissance de leurs causes, vient enfin de tourner ses vûes sur la question que je traite ici ; il me fit

part il y a quelque tems (a) d'une expérience ingénieuse qui paroît favorable à l'opinion de ceux qui soutiennent que la flamme ne nuit point à l'électricité ; si elle ne prouve pas incontestablement, qu'on électrise la flamme, elle fait voir au moins qu'un corps enflammé peut devenir électrique, & continuer de l'être. Voici le fait.

XII. EXPERIENCE.

Expérience de M. Jallabert en faveur de la flamme électrisable.

On électrise par le moyen d'un globe de verre une chaîne de fer au bout de laquelle on attache un petit vase plein d'esprit de vin qui s'écoule par le moyen d'un petit siphon de verre : la liqueur ainsi électrisée, forme, comme l'on sçait, plusieurs petits jets qui s'écartent l'un de l'autre, & qui s'approchent de la main, ou des autres corps non électriques qu'on leur présente. Si l'on enflamme ces petits jets, en les faisant passer par la flamme d'une bou-

(a) Depuis que ce Mémoire est écrit, M. Jallabert a publié son Ouvrage sur l'Electricité, où ses expériences sur la flamme sont détaillées fort au long, p. 89. & suiv.

III. DISC.

gie, ils conservent encore & leur écartement réciproque, & leur disposition à s'approcher des corps non électriques : ce qui est une marque incontestable qu'ils n'ont pas perdu toute leur vertu.

Observations sur l'expérience de M. Jallabert.

Il y a ici deux choses à observer, 1°. que cette électricité vient d'un globe que l'on ne cesse de frotter pendant le tems que dure cette épreuve. 2°. Que ces jets ne sont enflammés qu'à leur superficie, & qu'il reste toujours au milieu de la flamme une liqueur moins inflammable, qui approche de la nature de l'eau, & qui par cette raison est très-propre à recevoir & à conserver la vertu électrique.

La premiere de ces deux considérations nous met en droit de croire que le globe & la chaîne qui communique l'électricité, en réparent plus à chaque instant, qu'une flamme aussi légere n'en peut détruire : & ce que je dis ici touchant l'expérience de M. Jallabert, doit s'appliquer à tous les faits de cette espèce, c'est pourquoi j'ai averti au commencement de ce Discours, qu'on ne devoit

voit pas confondre l'électricité une fois donnée à un corps avec celle que l'on communique sans discontinuer.

En vertu de la seconde considération, nous pouvons légitimement soupçonner que l'électricité qui se manifeste par la divergence des jets, & par leur tendance au corps non électrique, appartient moins à la partie enflammée qu'à celle qui ne l'est pas : car nous n'avons pas d'exemples qui nous montrent d'ailleurs que la flamme proprement dite s'électrise ; & nous en avons beaucoup qui nous prouvent que des jets de liqueurs reçoivent & gardent la vertu électrique : or comme les jets électrisés de M. Jallabert sont composés de liqueur & de flamme, il est naturel d'attribuer la vertu qui se manifeste, à la partie qu'on sçait en être susceptible, plutôt qu'à celle qui ne l'est pas, selon toute apparence.

J'avois oui dire à des gens dignes de foi, qu'on étoit parvenu à électriser la flamme de deux bougies placées à côté & fort près l'une de

III. DISC.

l'autre, au bout d'une barre de fer qui reçoit l'électricité d'un globe de verre, & que cette vertu s'étoit manifestée sensiblement par l'écartement réciproque des deux flammes, ce qui seroit une preuve incontestable; mais toutes les fois que j'ai voulu vérifier le fait, dans les circonstances mêmes les plus favorables, je n'ai jamais trouvé le résultat conforme à celui qu'on m'avoit annoncé.

XIII. EXPERIENCE.

Ayant procédé plusieurs fois, comme je viens de le dire; j'ai seulement observé que la flamme s'allongeoit considérablement, qu'elle devenoit jaunâtre & fuligineuse, qu'elle s'agitoit de côté & d'autre, comme si elle étoit un peu battue du vent, que le suif ou la cire couloient abondamment, & que la chandelle & la bougie s'usoient plus vîte que de coûtume. Quand je faisois tenir cette bougie par un homme qu'on électrisoit, la flamme, si j'en approchois mon doigt, au lieu de s'y

porter (*a*) comme elle auroit dû faire si elle eût été électrique, demeuroit droite, mais elle devenoit plus courte, & brilloit d'un feu plus pur; la personne qui tenoit la bougie, sentoit sur sa main du côté opposé à mon doigt, comme un souffle chaud causé vrai-semblablement par la matiere affluente, qui passant à travers la flamme en emportoit avec elle quelques parties, ou y recevoit elle-même un certain dégré de chaleur.

III. DISC.

Ce que l'on peut conclure de ces Expériences.

Fondé sur des expériences simples, & que je regarde comme décisives, je persiste donc à croire que la flamme est véritablement un obstacle à l'électricité; mais retenu par d'autres faits qui ne paroissent pas moins certains, je dois ajouter que cet obstacle n'est pas toujours invincible, & qu'il y a des circonstances, où la cause qu'il combat est tellement

(*a*) Cependant je trouve dans mon journal, qu'ayant fait dans d'autres occasions ces mêmes épreuves avec une petite bougie, de celles qu'on met dans les lanternes de papier, & qui sont grosses comme une plume à écrire, la flamme s'est portée vers le doigt ou vers des morceaux de métal non électrisés.

supérieure à lui, qu'il n'en altere pas sensiblement les effets.

III. DISC. Comment la flamme peut nuire à l'électricité.

Mais quand la flamme arrête l'électricité, est-ce par sa chaleur qu'elle agit ? Est-ce par sa lumiere ? Est-ce par les parties subtiles qu'elle dissipe, & qui forment autour d'elle une sorte d'atmosphere ?

M. du Fay, à la fin du second Mémoire sur l'Electricité, (a) ayant remarqué que la flamme d'une bougie ne s'électrise point, & qu'elle n'est point attirée par les corps électrisés, ajoute ce qui suit. » Cette singularité mérite un examen particulier, dans lequel nous entrerons peut-être dans la suite ; mais ce que nous pouvons assurer, quant à présent, c'est que cela ne vient pas de la chaleur ou de l'embrasement ; car un fer rouge & un charbon ardent posés sur le guéridon de verre, le deviennent extrêmement. »

M. du Fay a fort bien décidé la question : ce n'est point par sa chaleur que la flamme nuit à l'électricité ; mais s'il avoit eu le tems

(a) Mémoires de l'Académie des Sciences, 1733. p. 84.

III. Disc.

d'entrer dans cet examen plus approfondi qu'il se proposoit de faire, il auroit sans doute reconnu que sa décision, toute bonne qu'elle est, étoit appuyée sur des preuves dont on auroit pû lui disputer la validité ; & je ne doute nullement que ses recherches ne lui en eussent fourni d'autres qui eussent été hors de toute contestation.

Est-ce comme ayant de la chaleur ?

L'électricité d'un tube tient à la vérité contre un charbon ou contre un morceau de fer médiocrement gros & ardent ; elle s'y communique même ordinairement d'une maniere assez sensible ; mais on verra bien-tôt qu'il n'en est pas de même si l'on présente ce tube au-dessus d'un réchaud plein de charbons, nouvellement & bien allumés, ou à 5 ou 6 pouces de distance d'un large morceau de fer chauffé jusqu'à un certain point ; ce qui pourroit porter à croire qu'un certain dégré de chaleur, ou un embrasement d'une certaine sorte, seroit capable de dépouiller un corps de son électricité.

Pour dissiper ces doutes, autant

III. DISC.

qu'il me feroit poſſible, je fis les expériences ſuivantes.

XIV. EXPERIENCE.

Expériences relatives à cette queſtion.

Je préſentai un tube électriſé à des corps à qui je faiſois prendre différens degrés de chaleur, à compter depuis la température moyenne de l'air, juſqu'à l'embraſement du fer; je veux dire ce degré de feu qui le fait paroître blanc, & qui le fait étinceler; je l'approchai à pluſieurs repriſes d'un tuyau de poële qu'on venoit d'allumer, & qui s'échauffoit peu à peu: quoique dans les dernieres épreuves ce tuyau fût aſſez chaud pour diſſiper très-promptement quelques gouttes d'eau que j'y jettois, & pour communiquer au tube de verre une chaleur qui permettoit à peine de le manier, l'électricité ne me parut jamais être ſenſiblement altérée; elle ſe manifeſtoit toujours par des pétillemens, par des émanations très-fortes, par des attractions & des répulſions très-marquées.

Voyant donc que la chaleur du fer qui ne va pas juſqu'à le rendre

rouge, ne détruisoit pas la vertu électrique, je poussai plus loin mes épreuves.

III. DISC.

XV. EXPERIENCE.

J'empruntai le secours d'un forgeron, qui me fit chauffer jusqu'au dernier degré une plaque de fer à peu près quarrée, dont chaque côté avoit près de 7 pouces, & qui avoit à peu près 6 lignes d'épaisseur. L'Ouvrier me tenoit cette platine embrasée dans une situation à peu près horizontale, & tandis qu'elle passoit par les differens degrés de refroidissement, je présentois à différentes fois le tube de verre nouvellement frotté, pour éprouver ensuite s'il avoit perdu ou conservé son électricité. Cette expérience ayant été faite plusieurs fois, & à différens jours; voici quels ont été les résultats.

Résultats de ces Expériences.

1°. Le fer qui est chauffé jusqu'à blanchir, *ferrum candens*, & qui petille de toutes parts, ce que les Ouvriers appellent *bouillir*; ce fer, dis-je, ne laisse pas le moindre vestige

III. DISC.

d'électricité à un tube de verre qu'on en approche à 5 ou 6 pouces de distance, seulement pendant 2 ou 3 secondes.

2°. Le même effet arrive encore, lorsque le fer a cessé d'étinceler, & qu'il a changé du blanc au couleur de cerise.

3°. Le fer, depuis ce dernier état, jusqu'à ce qu'il soit devenu d'un rouge brun, n'agit ni avec autant de force, ni aussi promptement sur le tube électrique : après 4 ou 5 secondes, il arrive assez communément que toute la vertu électrique n'est pas enlevée.

4°. Enfin quand le fer, en continuant de se refroidir, a repris sa couleur brune, & même un peu avant, & lorsqu'il a encore une sorte de rougeur, à peine s'apperçoit-on qu'il affoiblisse l'électricité.

On voit donc par ces épreuves des degrés de chaleur qui détruisent l'électricité, & d'autres qui n'y causent aucune alteration sensible; mais ceux-ci, quoique plus foibles que les premiers, l'emportent encore de beaucoup sur une flamme de bougie, dont

dont on tient le corps électrique éloigné de 7 à 8 pouces, & qui cependant lui fait perdre sa vertu. Si cette petite flamme agit plus efficacement qu'un gros morceau de fer qui est presque rouge, seroit-ce donc en qualité de corps lumineux qu'elle auroit cet avantage? Est-ce que le feu ne seroit nuisible à la vertu électrique, que dans les cas où il fait fonction de lumiere?

Si cela étoit, les rayons du soleil rassemblés en suffisante quantité, soit par réflexion, soit par réfraction, devroient produire un effet semblable à celui de ma plaque de fer, chauffée jusqu'à blancheur.

Ce n'est point comme jettant de la lumiere.

XVI. EXPERIENCE.

J'exposai au soleil un miroir de métal qui avoit 2 pieds de diamétre, & au foyer duquel les métaux se fondoient fort aisément; je fis passer le tube électrisé à l'endroit où les rayons étoient assez réunis, pour n'occuper qu'un espace d'un pouce de diamétre. Cette expérience plusieurs fois répétée, m'apprit constamment que

III. DISC.

la lumiere la plus vive avec un dégré de chaleur très-considérable, ne suffit pas, pour détruire l'électricité. Car mon tube, après avoir été plongé dans ces rayons à l'endroit le plus près de leur réunion, ne m'en parut guéres moins électrique qu'auparavant, & je compris alors que les corps embrasés, outre la chaleur & la lumiere qu'ils répandent autour d'eux, pourroient encore agir par une troisiéme cause, qui seroit peut-être celle que je cherchois.

C'est comme ayant une atmosphère de vapeurs extrêmement subtiles.

En effet, quand un corps est livré à l'action d'un feu violent qui va jusqu'à l'embraser, il se fait alors une dissipation de parties, qui forme autour de lui une atmosphère d'une certaine étendue : ces émanations extrêmement subtiles & animées vraisemblablement par des particules de feu qu'elles enveloppent, & qui s'évaporent avec elles, seroient bien propres à interrompre les mouvemens de la matiere électrique ; ou peut-être, comme l'a pensé M. Waitz, à remplacer avec une surabondance (nuisible,) les vuides qui se font dans un corps électrisé, par la

matiere qu'il lance hors de lui-même.

Mais avant que de se livrer à ces raisonnemens, il falloit s'assurer du fait, & dès-lors j'en trouvai des preuves suffisantes, en réfléchissant sur les expériences de M. du Tour, & sur celles de M. l'Abbé Néedham. Le premier de ces deux Sçavans a observé que si l'on enferme la bougie allumée dans une de ces lanternes cylindriques de verre qui n'ont que 5 à 6 pouces de diametre, & qui sont ouvertes par en haut, le tube électrisé ne perd point sa vertu, lorsqu'on le présente vis-à-vis de la flamme, partout où le verre se trouve interposé; mais seulement lorsqu'on le passe vis-à-vis l'ouverture du vase. Il a remarqué aussi que l'interposition du carreau de verre le plus mince & le plus transparent suffisoit pour conserver au tube son électricité, toutes les fois qu'on l'approchoit de la flamme. M. l'Abbé Néedham a eu les mêmes résultats, lorsqu'il a interposé des feuilles de tole, des cartons, ou tout autre corps mince capable d'arrêter des vapeurs

III. DISC.

subtiles ou des exhalaisons animées par l'action du feu.

Si l'on ajoute à ces preuves ce que j'ai observé plus haut, que le charbon neuf, & qui est nouvellement allumé, détruit plus sûrement l'électricité, que la braise usée & prête à s'éteindre, qui produit certainement moins d'exhalaisons : si l'on fait encore attention que ce fer excessivement embrasé, qui enleve au tube toute sa vertu, est dans un état où ses principes commencent à se séparer & à s'exhaler, pour ainsi dire, on n'aura pas de peine à se persuader que l'effet de la flamme sur les corps électriques vient principalement & peut-être uniquement des parties qui se dissipent, & qui forment une sorte d'atmosphère autour du foyer qui les anime.

La chaleur ... tems nuit- le à l'élec- icité ?

Puisque la chaleur d'un tuyau de poële communiquée au tube, jusqu'à le mettre presque hors d'état d'être manié, ne lui fait point perdre son électricité, comme je l'ai dit ci-dessus; puisque, selon les observations de MM. Gray, du Fay, &c. le verre & quantité d'autres corps

que l'on chauffe, en deviennent plus aisément électriques; enfin puisque certains corps s'électrisent sans frottement, mais seulement lorsqu'ils s'échauffent lentement au feu ou aux rayons du soleil, il semble qu'un tems fort chaud devroit être le plus convenable pour électriser avec succès; cependant il est certain, & tout le monde convient que pendant les grandes chaleurs de l'été, les effets sont toujours considérablement plus foibles : & souvent les expériences manquent totalement entre les mains de ceux qui ne sont pas munis de bons instrumens, ou qui n'ont pas acquis une habitude suffisante. J'ai eu quelquefois la curiosité de tenter ces expériences dans le fort du jour, lorsque la température de l'air étoit exprimée par 26 ou 27 degrés au thermometre de M. de Reaumur; j'en ai exécuté un grand nombre, & même celle de Leyde, mais ce fut avec beaucoup de peine, & toujours avec un succès au-dessous du médiocre : il n'est peut-être pas inutile de dire que je fis un jour ces expériences, tandis qu'il éclairoit & qu'il tonnoit

III. Dis

III. DISC.

prodigieusement, & que je n'apperçus aucune autre différence dans les effets, que ce qui vient communément d'un tems très-chaud.

En faisant l'expérience de Leyde pendant les grandes chaleurs, j'ai presque toujours remarqué que le vase de verre qui contient l'eau, & qui s'électrise par communication, se couvre extérieurement d'une vapeur humide, assez semblable, comme je l'ai déja dit ailleurs, à celle qu'on remarque sur le verre, quand on a soufflé dessus avec la bouche. Si de pareilles vapeurs sont attirées par le globe ou par le tube que l'on frotte, comme il n'y a pas lieu d'en douter, il n'en faut pas davantage pour rendre l'électricité beaucoup plus foible qu'elle ne seroit sans cet accident.

La chaleur de l'air ne nuit point par elle-même ; il est probable que ce sont les vapeurs subtiles dont il est alors chargé.

Cette remarque me fait penser que l'air échauffé n'est peut-être point par lui-même un obstacle à la vertu électrique, mais plutôt par la grande quantité de vapeurs humides & très-subtiles, dont il est communément chargé, lorsqu'il fait chaud. J'ai fait voir précédemment combien cette cause peut influer sur les

phénomenes électriques, & l'on ne peut douter que dans les plus beaux jours d'été, il n'y ait dans l'air de l'atmosphère une grande quantité de vapeurs aqueuses; le barometre nous fait voir que l'air est alors plus pesant que dans un autre tems, & nous apprenons ce qui augmente son poids, en considérant la grande quantité de particules d'eau, dont il se décharge sur la surface extérieure des vaisseaux dans lesquels on a fait des refroidissemens.

III. Disc.

Ajoutons à ces raisons, qu'un air froid dans lequel on a électrisé avec succès, n'en devient pas moins propre aux mêmes expériences, quoiqu'il devienne plus chaud, pourvû qu'en l'échauffant, on ne le rende pas plus humide qu'il n'étoit. C'est un fait dont je me suis assuré plusieurs fois pendant l'hyver, en échauffant jusqu'à 20 ou 22 degrés, par le moyen d'un poële, le lieu où j'avois opéré quelques heures avant, tandis que le thermometre étoit au terme de la glace.

Connoissant donc que les jours les plus chauds sont les moins fa-

III. DISC.

vorables aux phénoménes électriques, soit par les raisons que je viens de rapporter, soit par d'autres causes que j'ignore, j'ai voulu sçavoir si la bonne opinion qu'on a communément du grand froid pour ces sortes d'expériences, étoit bien fondée. Le 14 Janvier de l'année 1747, il fit un tems très-propre à me satisfaire sur cet article; le thermometre étoit à 6 degrés au-dessous du terme de la glace, & je faisois mes expériences dans une chambre dont les fenêtres étoient ouvertes au Nord & au Sud, à 4 heures après midi.

Le grand froid est plus nuisible que favorable, à moins que le corps frotté & celui qui frotte, n'ayent une certaine chaleur.

XVII. EXPERIENCE.

Je frottai le globe de verre qui étoit très-froid avec mes mains nues, qui l'étoient presqu'autant; mais après un frottement assez rude, & d'une durée qui auroit suffi dans un autre tems, les effets furent si foibles, qu'à peine put-on faire étinceler très-médiocrement une chaîne de fer qui répondoit au globe par une de ses extrémités.

Après m'être obstiné pendant près

d'une demi-heure, mais toujours avec auſſi peu de ſuccès, à frotter ce globe, & ayant les mains preſque glacées, de les tenir appliquées au verre, qui ne s'échauffoit pas ſenſiblement, parce qu'il étoit fort épais, & qu'un vent très-froid détruiſoit continuellement le peu de chaleur qui pouvoit naître du frottement; je fis fermer les fenêtres, & ayant fait apporter un réchaud plein de charbons allumés, je chauffai un peu, & mes mains & le globe, & je fis ouvrir les fenêtres, pour faire une ſeconde épreuve. Tant que dura le petit degré de chaleur de mes mains & du verre, l'électricité alla paſſablement bien : mais le froid ayant repris le deſſus, les effets reparurent auſſi foibles qu'ils avoient été la premiere fois.

Je fis fermer une ſeconde fois les fenêtres, & je chauffai à fond mes mains & le globe; la chambre reſtant fermée, tandis que je frottois, la chaleur ſe conſerva très-longtems & l'électricité fut conſtamment plus forte qu'elle n'avoit été dans les épreuves précédentes.

III. DISC.

Dans cette même soirée, je répétai plusieurs fois ces essais, tantôt avec les mains & le globe chauffés, tantôt avec l'un & l'autre refroidis, & il demeura pour constant que si le grand froid de l'air est favorable pour la vertu électrique, il faut au moins que le corps qui frotte, & celui qui est frotté, ayent un médiocre degré de chaleur.

S'il étoit vrai, comme je le soupçonne, qu'un tems chaud ne nuisît à l'électricité, que parce que l'air est alors chargé de vapeurs plus subtilisées, on pourroit dire aussi qu'un tems médiocrement froid ne convient mieux, que parce que les vapeurs qui regnent alors dans l'atmosphère, sont plus grossieres, & moins propres par cette raison à faire obstacle à la vertu électrique.

Quoi qu'il en soit, il y a des phénomenes qui dépendent visiblement de l'électricité, & qui n'ont lieu que dans un tems froid & sec. Ces étincelles qu'on apperçoit sur son linge, lorsqu'on se deshabille dans l'obscurité, celles qu'on fait naître en frottant le poil de certains animaux, ne

paroissent guéres que lorsqu'il géle, ou au moins lorsque la chaleur est au-dessous du tempéré; (*a*) & plus le froid est âpre, plus elles sont nombreuses & brillantes : je les ai vû plusieurs fois se convertir en petites aigrettes, & les endroits d'où elles sortoient, attiroient très-sensiblement tout ce qu'on y présentoit de léger : je ne m'étendrai pas davantage ici sur ces feux, j'aurai occasion d'en parler ailleurs.

La densité de l'air plus ou moins grande, influe-t-elle sur les phénoménes électriques ?

Nous pouvons encore considérer la température de l'air par rapport aux différens dégrés de densité ou de raréfaction que le fluide en reçoit. S'il étoit vrai, par exemple, & bien démontré, qu'un corps s'électrise mieux ou moins bien dans un air plus ou moins dense, il seroit surprenant que l'électricité reussît également pendant les grandes chaleurs, & dans l'hyver, lorsqu'il géle ; car on ne peut disconvenir que dans

(*a*) J'ai observé plusieurs fois que ces étincelles qui sortoient de mon linge très-abondamment, lorsque je me deshabillois, ne paroissoient plus, lorsque j'avois été un moment couvert dans mon lit. Voyez ce que j'en ai dit dans les Mem. de l'Académie 1745. p. 128.

III. DISC.

ces deux états opposés, la densité de l'air ne change considérablement.

Deux sortes d'expériences peuvent nous instruire sur cette question; les unes consistent à essayer la vertu électrique des corps que l'on place dans le vuide & dans un air extrêmement condensé; les autres à examiner si un corps, pour s'électriser, doit être toujours placé dans un air d'une densité uniforme & égale de toutes parts; si, par exemple, un tube ou un globe de verre, s'électrise également bien, quand l'air qu'il renferme est beaucoup plus dense ou plus rare que celui du dehors qui l'environne.

Tentatives faites pour décider cette question.

Toutes ces vûes se trouvent déja remplies en quelque façon par des expériences qui ont été faites en différens tems, & par diverses personnes très-capables d'en bien juger. Cependant il se trouve encore quelques contrariétés dans les résultats, & quelques doutes assez légitimes, sur la certitude des décisions, ce qui vient principalement des difficultés qui se rencontrent dans les manipulations de ces sortes d'épreu-

ves, & en partie de quelques observations qu'on n'avoit peut-être pas encore faites alors, ou sur l'importance desquelles on n'avoit pas assez réfléchi.

Hauxbée ayant fait frotter dans un récipient dont il avoit pompé l'air, un cylindre de verre solide qui ne donna point de signes assez sensibles d'électricité, tira cette conclusion générale, que les corps ne s'électrisent point dans le vuide. M. Gray dans la suite trouva qu'une boule de verre électrisée dans l'air libre, conservoit son électricité dans un air extrêmement raréfié. On pourroit à la rigueur concilier ce dernier fait avec le premier, en disant que la vertu électrique du verre, ne peut s'exciter fortement dans le vuide, mais qu'elle s'y conserve avec toute sa force, quand on l'a fait naître précedemment dans l'air libre. C'est le parti que prit M. du Fay, quand il eut répété les expériences, & qu'il crut les avoir suffisamment vérifiées; mais quoique j'eusse beaucoup de confiance en ses lumieres & qu'un commerce de plusieurs années, m'eût

III. DISC.

Les expériences faites à ce sujet méritent révision.

fait connoître sa grande exactitude & la scrupuleuse attention avec laquelle il examinoit les faits, je ne puis dissimuler que j'ai toujours eu de la peine à me rendre à cette décision; il me paroissoit bien singulier qu'un morceau de verre ne pût pas recevoir dans le vuide le même degré de vertu qu'il pouvoit y exercer, surtout lorsque je considérois que suivant les expériences mêmes de M. du Fay, une boule de soufre, d'ambre, de cire d'Espagne, &c. avoit le pouvoir d'y faire l'un & l'autre: & quoique l'électricité nous montre tous les jours les faits les moins attendus, je n'ai jamais crû qu'on dût s'y accoutumer au point de les admettre, sans avoir auparavant bien combattu & anéanti toutes les raisons qu'on pourroit avoir d'en douter. J'ai donc réfléchi depuis sur la maniere dont ces expériences ont été faites, & j'ai crû appercevoir dans les procédés que l'on a suivis quelques défectuosités capables de causer ces différences que j'avois peine à croire.

Premierement je sçais, pour en

avoir été témoin, & même pour y avoir aidé, que M. du Fay n'avoit qu'un appareil assez imparfait, & d'un usage très-incommode, pour frotter des corps dans le vuide; il y a 15 ans que je n'avois pas encore ajouté à la machine pneumatique, cette espece de rouet dont j'ai donné la description en 1740, (*a*) par le moyen duquel on peut transmettre avec beaucoup de facilité, dans un récipient dont on a pompé l'air, des mouvemens de rotation aussi violens, & d'une aussi longue durée qu'on le souhaite. J'ai donc pensé que le verre & le cristal de roche, qui ne s'étoient presque pas électrisés dans le vuide, pourroient bien n'avoir pas été suffisamment frottés : car ces matieres doivent l'être davantage que l'ambre, la cire d'Espagne, le souffre, & la plûpart des autres corps électriques.

III. Disc.

Secondement je ne vois pas pourquoi l'on a préféré des boules & des cylindres solides à des bouts de tubes, ou à des sphères creuses; car il est certain que le verre mince s'é-

(*a*) Mém. de l'Ac. des Sc. 1740. p. 385 & suiv.

III. DISC.

lectrise plus facilement, que celui qui est fort épais, & puisqu'on avoit peine à frotter suffisamment des morceaux de verre dans le vuide, il me semble qu'il falloit faire ses essais sur ceux, qui, par leur forme, ou par leurs dimensions, pouvoient s'électriser avec un moindre frottement.

Troisiémement, lorsque l'air vient à se raréfier dans un récipient, il laisse tomber les parties aqueuses qu'il soutenoit, & l'on apperçoit dans le vaisseau, une vapeur d'autant plus épaisse, qu'il a été posé plus longtems sur les cuirs mouillés, qui couvrent la platine, avant qu'on fasse agir la pompe: or cette vapeur est un obstacle à l'électricité, & je ne vois pas que l'on ait pris des précautions, soit pour en diminuer la quantité, soit pour empêcher qu'elle ne tombât sur le verre qu'on avoit dessein d'électriser.

Nouvelles épreuves.

Pour remédier à ces trois défauts, ou plutôt pour voir s'ils étoient réels & capables d'avoir induit en erreur ceux qui avoient tenté d'électriser le verre dans le vuide, je répétai l'expérience de la maniere qui suit:

XVIII.

XVIII. EXPERIENCE.

Je choisis un de ces récipiens dont la partie supérieure est terminée par une espece de goulot *A*, *fig.* 2. garni en dehors d'une douille de cuivre, qui a un fond, percé & taraudé, pour recevoir une boëte à cuirs *B*. Cette boëte se nomme ainsi, parce qu'elle est remplie par des rondelles de cuirs de buffle, trempées dans de la graisse fondue, & pressées les unes sur les autres, par le couvercle qui se met vis-à-vis.

A travers du couvercle, des cuirs, & du fond de la boëte, il passe une tige d'acier arrondie dans la partie qui traverse la boëte, & quarrée par les deux extrémités; le quarré d'en-haut qui excéde la boëte à cuirs, s'engage dans le bout d'un petit arbre vertical *C D*, que la machine de rotation fait tourner; & par ce moyen le mouvement se transmet dans le récipient, sans que l'air puisse y entrer quand on a fait le vuide. (*a*)

(*a*) Voyez les Mem. de l'Acad. des Sc. 1740. vous y trouverez une description détaillée de la machine de rotation & de ses usages.

V.

III. Disc.

Au bout de cette tige qui répond à l'intérieur du récipient, j'ai fixé un petit vase *E* de ce verre blanc, fin, que nous appellons *cristal*, assez semblable par la forme à un gobelet renversé, rond, de 3 pouces de diamétre, de 2 pouces & ½ de hauteur, & d'une ligne d'épaisseur à peu près. La tige qui portoit ce petit vase enfiloit aussi par le centre, & perpendiculairement à son plan, un cercle de carton mince *F* de 4 pouces de diamétre.

J'essuyai bien ces vaisseaux de même que la platine de la machine pneumatique, sur laquelle j'attachai le récipient avec un cordon de cire molle; par cette précaution je diminuois beaucoup cette vapeur, qu'on voit tomber, lorsqu'on commence à raréfier l'air, & qui est d'autant plus abondante, que cet air a resté plus longtems sur des cuirs mouillés, dont on se sert communément, pour joindre le vaisseau à la platine; & par le petit cercle de carton, dont je viens de parler, j'empêchois que le peu de vapeur

qui se trouveroit dans la masse d'air que j'allois raréfier, ne tombât sur mon petit vase *E*. III. DISC.

Enfin ce petit vase en tournant, étoit frotté par une lame de ressort *G*, fixée sur la platine à une distance convenable, & garnie d'un coussinet de papier gris rempli de crin.

Tout étant donc ainsi disposé, & avant que de raréfier l'air, je mis la machine de rotation en jeu : après un frottement de 7 ou 8 secondes, je vis que mon petit vase étoit devenu électrique; il attiroit & repoussoit assez vivement une petite feuille de métal *H*, large d'environ 8 ou 10 lignes en tous sens, & suspendue avec un fil de soye, à deux pouces de distance dans le même récipient.

Bien assuré par cette premiere expérience répétée plusieurs fois, que mon appareil étoit propre par lui-même à exciter promptement la vertu électrique d'une maniere assez sensible, je raréfiai l'air à tel degré que le mercure du barométre d'é-

III. DISC.

preuve (*a*) n'étoit que d'une ligne & demie au-dessus de son niveau. Pour voir si cette derniere circonstance causeroit quelque différence notable dans le résultat, je recommençai à frotter le petit vase, qui avoit eu tout le tems de perdre sa premiere électricité; après un frottement beaucoup plus long que celui de la premiere épreuve, j'apperçus des marques d'électricité, mais beaucoup plus foibles, & qui cessoient bientôt, lorsque je ne renouvellois pas cette vertu par un nouveau frottement.

Les corps que l'on frotte dans le vuide s'y électrisent, mais plus foiblement que dans le plein.

Par le soin que j'ai pris de répéter cette expérience en différens tems, il m'a paru également certain que le verre s'électrise dans le vuide, & que son électricité y est plus foible qu'en plein air. J'ai vû les mêmes effets, lorsqu'au lieu de verre, j'ai frotté des boules de soufre ou de cire d'Espagne.

(*a*) Cet instrument est un petit siphon renversé, dont la plus longue branche qui est scellée par en haut, contient du mercure. Voyez les Mém. de l'Acad. des Sciences, 1741. p. 343.

III. DISC.

Il n'en faut pas conclure que l'air grossier est la cause immédiate des attractions & répulsions.

Est-ce donc l'air agité d'une certaine maniere, qui est la cause immédiate des attractions & répulsions électriques comme l'a pensé Hauxbée, & depuis lui plusieurs autres Physiciens? Et l'électricité ne devient-elle plus foible dans ce qu'on nomme *le vuide*, que parce qu'un air extrêmement raréfié n'est pas capable d'une forte impulsion?

Cette opinion pourra trouver des défenseurs parmi ceux qui ont essayé d'expliquer les phénoménes électriques, par des mouvemens que le corps frotté, imprime, disent-ils, à l'air qui l'environne; mais outre qu'il me paroît plus raisonnable d'attribuer ces effets à une matiere qui se rend sensible de toutes façons, que tout le monde reconnoît, & que personne ne peut prendre pour de l'air proprement dit; (*a*) j'ai des faits à citer, d'où il résulte assez clairement, que si l'électricité est commu-

(*a*) J'appelle *air proprement dit*, celui que nous respirons, dont les mouvemens & les qualités sont sensibles; en un mot, cet air que l'on raréfie par le moyen d'une pompe aspirante, & que l'on condense par le jeu d'une pompe foulante ou autrement.

III. DISC.

nément plus forte dans un air qui a une certaine densité, il est d'autres cas où elle réussit trop bien dans le vuide dont il s'agit, pour que l'on puisse attribuer ses effets au peu d'air que la meilleure pompe laisse toujours dans le récipient; & s'il se rencontre seulement un exemple d'attraction ou de répulsion, qu'on ne puisse attribuer au mouvement de l'air, comment pourra-t-on se persuader que ce fluide agité soit la cause des autres phénoménes de la même espece?

Preuves de cette vérité.

On connoît depuis long-tems l'expérience du tube purgé d'air; on sçait qu'il n'est presque point électrique par dehors; mais en dedans, l'est-il autrement que par cette belle lumiere qu'on y voit briller lorsqu'on le frotte? Des corps légers qu'on y renfermeroit, seroient-ils attirés par la surface intérieure du verre; c'est ce que j'ignorois encore, & ce qu'il m'a paru important de décider; car cela ne l'étoit point par l'expérience du petit vase frotté dans le vuide, dont j'ai fait mention en dernier lieu. Celui-ci étoit de toutes parts

dans le vuide; un tube ou un vaisseau dans lequel on fait le vuide, & que l'on frotte par dehors, répond par une de ses surfaces, à un air très-raréfié, & par l'autre à un air beaucoup plus dense & libre; cette différence peut changer les effets, & je crois qu'elle les change véritablement.

III. DISC.

XIX. EXPERIENCE.

L'électricité agit dans le vuide avec beaucoup de force.

Ayant frotté avec la main, un récipient d'un pied de hauteur, & large de 3 pouces & ½ que j'avois attaché sur la platine d'une machine pneumatique avec de la cire molle, & dont j'avois bien pompé l'air; il devint électrique au point d'attirer & de repousser assez vivement une petite feuille de faux or qui étoit suspendue avec un fil au milieu du vaisseau: & ces mouvemens me parurent toujours plus forts que ceux que j'avois remarqués dans le récipient purgé d'air, dans lequel j'avois fait frotter le petit vase *E* de la dix-huitiéme expérience. Si j'étois bien sûr que les deux verres employés dans ces expériences eussent été également propres à s'é-

III. DISC. lectriser, & si je ne sçavois pas que le frottement de la main est plus efficace que celui d'un coussinet, (*a*) je ne balancerois point à décider qu'un corps s'électrise mieux lorsqu'il est touché en tout ou en partie par un air libre & d'une certaine densité, que quand il est totalement plongé dans un air extrêment raréfié.

XX. EXPERIENCE.

Au lieu de frotter ce vaisseau purgé d'air comme dans l'expérience précédente, j'en approchai à quelques pouces de distance un tube électrisé : la vertu de celui-ci se fit vivement sentir sur la feuille de faux or qui étoit suspendue dans le vuide; elle étoit plus souvent poussée qu'attirée; mais jamais je n'approchois le

(*a*) J'en juge par ma propre expérience, par celle de M. Gray, & par celle de quantité de personnes de ma connoissance; sans cependant faire de cela une régle générale, il peut y avoir des gens qui n'ayent pas la main bonne pour les expériences électriques; soit parce qu'une abondante transpiration la rend humide, soit parce que la peau en est trop douce.

tube électrique du récipient, jamais je ne l'en retirois après l'avoir approché, que la feuille n'y répondît par des mouvemens très-marqués.

III. Disc.

Je le répete donc ; il n'est pas vraisemblable que l'électricité qui naît ou qui se transmet sur le vuide puisse être l'action de l'air agité. Si l'impulsion de ce fluide étoit la cause des attractions & répulsions ; pourquoi dans certains cas ces mouvemens seroient-ils presqu'aussi forts dans le vuide qu'en plein air ? & comment son action pourroit-elle se transmettre à travers le verre qu'il n'a pas coutume de pénétrer ?

Mais c'est trop s'arrêter à combattre une prétention qui n'est pas soutenable ; veut-on sçavoir ce qui fait mouvoir la feuille de métal de ma derniere expérience ? qu'on la répete cette expérience, dans l'obscurité : un Observateur attentif appercevra le fluide qui agit, & il n'aura pas de peine à reconnoître qu'il est d'une nature bien différente de celle de l'air,

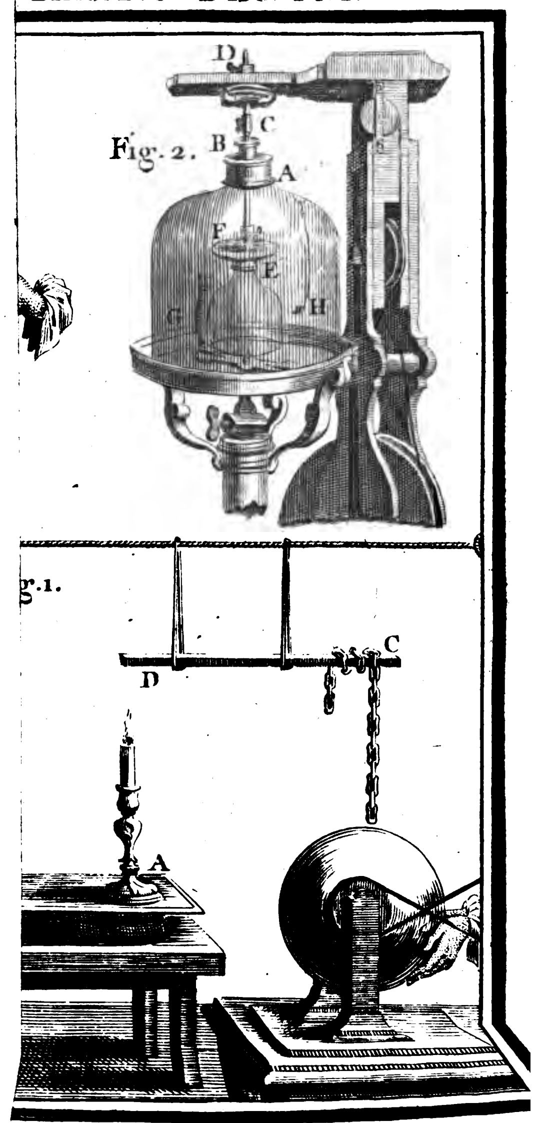
III. DISC.

XXI. EXPERIENCE.

Quand on approche le tube nouvellement frotté de la surface du récipient dont on a pompé l'air, on voit naître de cet endroit, *Fig.* 3. un, ou quelquefois plusieurs jets de matiere enflammée qui s'étendent dans l'intérieur du vaisseau, & à la lueur de cette lumiere, on peut aisément remarquer que la feuille de métal suspendue s'agite plus ou moins, & en différens sens, suivant qu'elle est frappée par ces émanations lumineuses.

Pour peu qu'on y réfléchisse, on voit que selon toute vrai-semblance, l'électricité qu'on remarque ici dans le vuide, a pour cause principale la matiere effluente du tube qui pénetre le récipient, & qui communique son action à une matiere semblable, qui remplit le vaisseau, & qui s'enflamme avec une grande facilité, parce que n'étant mêlée qu'avec un air fort rare & purgé de toute vapeur, la contiguité de ses parties, n'y est presque point interrompue,

l'Electr. 3e Disc. Pl. I.



Différence très-considérable des phénoménes lumineux lorsqu'ils se passent dans l'air libre, ou dans le vuide.

Cette derniere consideration nous offre une raison très-plausible de la difference que l'on remarque entre les phénoménes lumineux que l'électricité opere dans l'air, & ceux qu'elle nous fait voir dans le vuide. On sçait que ceux-ci brillent presque toujours d'une lumiere diffuse & continue; ce qui convient assez à un fluide très-subtil qui peut s'enflammer au moindre choc, & sans explosion sensible, parce que rien ne s'oppose à son expansion, & dont l'action peut aussi s'étendre d'autant plus loin, & avec d'autant plus de promptitude, qu'aucun obstacle ne s'oppose à sa propagation; au lieu que ces aigrettes lumineuses, que la matiere électrique nous représente souvent, lorsqu'elle s'élance du corps électrisé dans l'air libre qui l'environne, se forment de rayons très-distincts, qui divergent entr'eux, & dont chacun paroît moins être un trait de matiere enflammée, qu'une suite de petits globules qui ne s'allument & n'éclatent que successivement; ce qui vient vrai-semblablement de ce que le fluide, en sortant

III. DISC.

avec violence du corps électrisé, se trouve comme éparpillé par l'air qui s'oppose à son passage, qui embarrasse ses parties, & qui en interrompt un peu la continuité.

Mais si la matiere électrique éclate dans le vuide, d'une lumiere plus continue, &, pour ainsi dire, plus serrée; nous voyons aussi par les expériences rapportées ci-dessus, que les attractions & les répulsions qu'elle y exerce, sont communément plus foibles, d'une moindre durée, & plus irrégulieres qu'elles n'ont coutume de l'être dans l'air de l'atmosphere; & l'on peut encore rapporter ces différences aux mêmes causes auxquelles nous avons attribué celles qu'on remarque entre les phénoménes lumineux, en observant néanmoins que ce qui fait briller ceux-ci avec plus d'éclat, est justement ce qui affoiblit les autres effets. Car c'est par l'absence de l'air que ce mouvement qu'on nomme *lumiere*, s'imprime & se propage mieux dans le vuide qu'ailleurs; & c'est au contraire la présence de ce même fluide avec une certaine den-

Raisons de cette différence.

sité, qui fait prendre plus sûrement à la matiere électrique, les differentes directions qu'il faut qu'elle ait, pour causer les attractions & les répulsions des corps légers.

Pour mieux faire entendre ma pensée, qu'il me soit permis de rappeller ici en peu de mots l'idée que je me suis faite du méchanisme de l'électricité, & que j'ai exposée plus au long dans la troisiéme partie de mon *Essai.* Je regarde l'électricité en général comme l'action d'un fluide très-subtil & inflammable, que l'on détermine à se mouvoir en même-tems en deux sens opposés; ce que j'ai nommé *effluence & affluence simultanées de la matiere électrique*, & que je crois avoir assez prouvé: par les deux mouvemens contraires, j'ai essayé d'expliquer les attractions apparentes & les répulsions des corps légers; & dans le choc qui doit naître entre les parties de ce fluide qui se rencontrent réciproquement, j'ai cru trouver la cause des phénoménes lumineux, sur quoi je ferai deux courtes remarques.

1°. S'il est vrai, comme il le paroît,

que la matiere électrique s'enflamme par le choc de ses propres parties ; cette inflammation aura lieu même dans des cas où il n'y avoit qu'un courant, pourvû que ce courant rencontre dans son chemin une pareille matiere : car la violence du choc nécessaire pour cet effet, dépend principalement de la vîtesse respective des corps entrechoqués, & l'on sçait que cette vîtesse peut être plus que suffisante entre deux corps, dont l'un est en repos. Ainsi, pour choisir un exemple, dans un vaisseau dont j'ai pompé l'air, j'excite des traits de lumiere, lorsque j'en approche un tube, ou un autre corps électrisé, parce que les émanations qui s'élancent de celui-ci, quoiqu'invisibles dans l'air, frappent avec assez de force la matiere électrique qui est dans le vuide, quand bien même on ne voudroit lui accorder aucun mouvement d'affluence vers le tube.

2°. Si les attractions apparentes des corps légers se font par l'impulsion de la matiere électrique affluente, & que les répulsions qu'on voit

souffrir à ces mêmes corps, soient les effets de la matiere effluente, comme on ne peut plus gueres en douter, il faut donc que la petite feuille d'or, lorsqu'elle est portée vers le tube électrique, éprouve plus d'impulsion de la part des rayons affluens, qu'elle ne trouve de résistance de la part de ceux qui émanent du corps électrisé. Or si les uns & les autres avoient une égale densité, comment ceux-ci seroient-ils plus foibles que les premiers, pour permettre à la feuille d'or de s'approcher du tube? Je crois donc que cette divergence que nous remarquons entre les rayons effluents, est ce qui donne lieu à la matiere affluente, de porter les corps légers vers le tube. Quand cette divergence sera moindre, quand la matiere électrique ne sortira plus en forme de bouquets épanouis, il y a tout lieu de croire que les mouvemens alternatifs d'attraction & de repulsion, seront moins fréquens & plus irréguliers.

Je crois encore que ce qui fait prendre ainsi la forme d'aigrettes à la

III. DISC.

matiere électrique effluente, c'est, comme je l'ai déja insinué ci-dessus, la résistance de l'air qu'elle éprouve en sortant; car on sçait d'ailleurs, que ce fluide est moins perméable pour elle, que la plûpart des autres corps, même les plus solides & les plus compacts; de sorte que si cette matiere s'élançoit immédiatement dans le vuide, elle se présenteroit probablement sous une autre forme, & avec des effets differens de ceux qu'elle a coutume d'operer en plein air.

Je raisonnois ainsi, lorsqu'il me prit envie de sçavoir ce que deviendroient ces aigrettes lumineuses, qu'on apperçoit communément au bout d'une verge de métal, tandis qu'on l'électrise, si je tenois dans le vuide, le bout où elles ont coutume de paroître. Je pris donc une tringle de fer, qui avoit 4 pieds de longueur, de celles dont on se sert pour porter les rideaux des fenêtres: je fixai à l'une de ses extrémités, un vaisseau de verre *A B*, *fig.* 4, qui avoit 4 à 5 pouces de diametre, & deux goulots opposés l'un à l'autre:

Expériences qui appuient ces raisons.

cette jonction étoit faite de maniere que l'air ne pouvoit y passer, & le bout de la tringle s'avançoit jusqu'au milieu du vaisseau : l'autre goulot étoit garni d'un robinet fort exact, par le moyen duquel on pouvoit appliquer cet assemblage à la machine pneumatique, pour pomper l'air du vaisseau, & l'en ôter, quand on auroit fait le vuide, pour le mettre en expérience.

III. Disc.

Avant que d'en venir à cette épreuve, je voulus voir si, de ce que l'extrémité de la verge de fer se trouvoit renfermée dans un vaisseau de verre, quoique plein d'air, il ne s'ensuivroit aucune difference dans les effets ordinaires, afin de sçavoir au juste ce que j'aurois à attribuer à l'absence de l'air dans l'expérience que j'avois dessein de faire ensuite.

XXII. EXPERIENCE.

Je suspendis horisontalement avec des soyes, la verge garnie de son vase non purgé d'air, & je la fis électriser par le moyen d'un globe de verre : bientôt après je vis paroître

III. Disc.

deux aigrettes lumineuses à l'extrémité renfermée dans le vaisseau, & ces aigrettes furent à peu près les mêmes, soit que le robinet fût fermé, soit qu'il laissât une communication ouverte entre l'air du dedans & celui du dehors; mais dans l'un & dans l'autre cas, ces aigrettes étoient sensiblement plus petites qu'elles n'avoient été au même bout de cette verge, avant qu'il fût ainsi renfermé : ce qui vient vrai-semblablement de ce que la matiere affluente, dont le choc doit contribuer à l'inflammation de ces aigrettes, se trouvoit alors ralentie, étant obligée de se tamiser, pour ainsi dire, à travers le verre, que toute matiere électrique ne pénétre qu'avec peine.

Je remarquai encore dans cette premiere épreuve d'autres effets qui méritent d'être rapportés : la verge de fer devint bien plus électrique qu'elle ne l'est communément, lorsqu'on l'applique seule à l'expérience : le vaisseau le devint aussi d'une maniere très-sensible, & garda sa vertu très-long-tems, quoique je tinsse la verge de fer à pleines mains,

& que j'eusse touché le verre à plusieurs reprises. III. Disc.

En examinant les circonstances de l'expérience de Leyde, j'ai déja observé * que le vase qui contient l'eau, s'électrise par communication, & retient fort long-tems après son électricité, quoiqu'il cesse d'être isolé : je dois ajouter ici que c'est moins à l'eau qu'au verre même dans lequel elle est contenue, qu'il faut attribuer cette particularité ; car on voit par l'expérience que je viens de citer, qu'un vaisseau de verre électrisé, & qui ne contient point d'eau, nous représente le même effet. (*a*)

* Essai sur l'Elect. p. 199. & suiv.

Etant donc bien assuré que le vaisseau qui renfermoit le bout de ma tringle, n'empêcheroit point par lui-même que les aigrettes ne parussent, je continuai mes épreuves de la maniere suivante.

XXIII. EXPERIENCE.

Je pompai l'air de ce vaisseau le plus exactement qu'il me fut possi-

(*a*) Je rapporterai à la fin de ce volume un fait qui confirme parfaitement ce que j'avance.

III.
DISC.

ble, & je recommençai d'électriser, comme j'avois fait précédemment; cette nouvelle expérience me mit sous les yeux des phénoménes que j'avois presque tous prévus; mais elle me les offrit d'une maniere si brillante, que j'eus tout le plaisir de la surprise; j'ose dire que l'électricité ne nous a rien fait voir de plus beau, jusqu'à présent: en voici le détail.

En très-peu de tems le vaisseau de verre *AB*, *fig*. 4. devint extrêmement électrique, son atmosphere étoit si sensible, qu'à 5 ou 6 pouces de distance, tout autour, il sembloit que l'on touchât de la laine cardée quand on en approchoit la main ou le visage.

Le robinet & les garnitures de cuivre qui étoient cimentées aux deux goulots, faisoient par leurs bords & par leurs parties les plus saillantes, des aigrettes lumineuses qui avoient plus de 2 pouces de longueur, & qui bruissoient de maniere à se faire entendre d'un bout de la chambre à l'autre. On voyoit aussi des aigrettes à différens points de la surface

extérieure du vaiſſeau, quand on en approchoit le bout du doigt. III. Disc.

L'odeur de ces émanations étoit des plus fortes, & reſſembloit, comme je l'ai déja dit en pluſieurs endroits, à celle du phoſphore, & un peu à celle de l'ail, ou du fer diſſout par l'eſprit-de-nitre.

Le bout de la tringle qui répondoit dans le vuide, ne faiſoit plus de ces aigrettes ordinaires, compoſées de rayons ou de filets très-divergens, & dont chacun ſemble être une ſuite de petits grains enflammés: il couloit de pluſieurs endroits en même-tems de gros rayons de matiere lumineuſe qui s'allongeoient juſqu'à la ſurface intérieure du vaiſſeau, & qui reſſembloient preſque à la flamme d'une lampe d'Emailleur animée légerement par le vent d'un ſoufflet.

Ces flammes ſe multiplioient, lorſque j'entourois le vaiſſeau à quelques diſtance avec mes deux mains, & ſurtout quand je préſentois mes dix doigts à la fois, dans une direction à peu près perpendiculaire au centre de ce même vaiſſeau. *Fig.* 5.

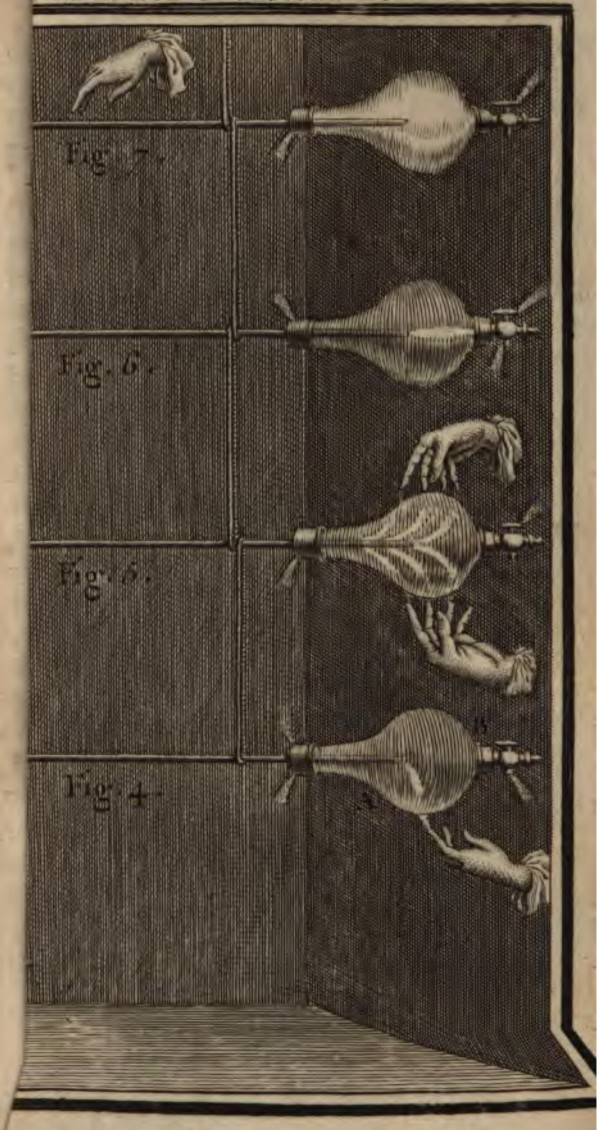
Lorſque je ceſſois d'exciter ces

III. DISC.

flammes ou de les déterminer à se porter vers l'équateur du vaisseau, il en sortoit une fort grosse de l'extrémité du fer, qui alloit au-devant d'une autre tout-à-fait semblable qui venoit du goulot où étoit attaché le robinet. *Fig*. 6.

En quelque endroit de la tringle que l'on excitât une étincelle, elle étoit très-forte, & dans l'instant qu'elle éclatoit, tout le vaisseau se remplissoit d'une lumiere si brillante, qu'on appercevoit très-distinctement tous les objets des environs. On ne peut pas voir une image plus naturelle des éclairs qui précédent ou qui accompagnent le tonnerre. *Fig*. 7.

Ayant examiné ce qui se passoit au-dedans du vaisseau à l'égard de quelques fragmens de feuilles de métal que j'y avois fait entrer, avant que de faire le vuide; je les vis presque tous adhérens au verre, desorte qu'on eût dit qu'ils y tenoient par quelque humidité; mais ils s'en détachoient ou se soulevoient en partie, lorsque j'en approchois le bout du doigt, ou un morceau de métal par


Fig. 7.
Fig. 6.
Fig. 5.
Fig. 4.
B
A

dehors ; ces petites feuilles étoient rarement attirées par le bout de la tringle, quelque soin que je prisse pour faciliter cet effet.

Lorsque j'eus ôté la tringle de dessus les cordons de soye, quoique je la tinsse dans ma main, les effets dont je viens de parler, continuerent encore, quoiqu'en s'affoiblissant ; ils se ranimoient quand j'approchois la main du vaisseau : & quand je ne les excitois pas, je voyois pendant plus d'une demi-heure sortir du bout de la tringle de fer, une petite flamme assez brillante, desorte qu'il sembloit que je portasse une petite bougie allumée dans une lanterne de verre.

Je mouillai le vase extérieurement avec de l'eau & je n'apperçus presque plus aucuns des effets dont je viens de faire le récit ; mais ayant bien essuyé & seché le verre, je les vis reparoître quoique très-affoiblis.

Enfin je laissai rentrer l'air, & tout cessa sans retour.

On peut juger maintenant par le detail de cette expérience, si j'ai eu raison de dire ci-dessus, que l'absence

III. DISC.

de l'air ou son extrême raréfaction, donne lieu à la matiere électrique de s'enflammer plus facilement, & d'une maniere plus complette; mais que cette même cause empêchant la matiere effluente de se diviser en aigrettes, devoit rendre les mouvemens alternatifs d'attraction & de répulsion plus rares & plus irréguliers.

Expériences à faire dans l'air condensé.

J'aurois bien voulu joindre ici quelques expériences que j'avois projetté de faire dans l'air condensé, & que j'avois même commencées; mais ce que j'ai essayé de faire à cet égard, ne m'a paru ni assez sûr, ni assez complet: j'aurois voulu non seulement condenser l'air dans des tubes, pour voir s'ils peuvent s'électriser en cet état, & de quel degré d'électricité ils sont susceptibles; je desirois encore que l'on pût augmenter considerablement la densité de ce fluide dans un vaisseau assez grand, pour essayer d'y faire tout ce que j'ai fait dans le vuide; mais cela est difficile par plusieurs raisons.

Difficultés de les faire comme il faut.

1°. On ne peut prudemment risquer de condenser l'air avec une certaine force dans des vaisseaux d'une

d'une grande capacité, transparens, & fragiles par conséquent, sans un appareil qui demande beaucoup de soin & de tems. Cette difficulté cependant, si elle étoit la seule, ne m'arrêteroit pas, j'ai des vases de verre disposés & garnis de maniere que je puis sans danger y comprimer l'air, jusqu'à le rendre 8 ou 10 fois plus dense qu'il ne l'est communément dans l'atmosphere, & en augmentant les précautions, je pourrois porter la condensation encore plus loin.

2°. Mais ce n'est point assez de pouvoir comprimer l'air d'un vaisseau dans lequel on veut essayer l'électricité, il faut que cette masse d'air que l'on comprime, conserve un certain degré de pureté; il ne faut pas qu'elle soit humide ni chargée de vapeurs grasses, puisqu'on sçait d'ailleurs que ces substances étrangeres qui se mêlent avec l'air, nuisent considerablement à la vertu électrique: cette condensation ne doit donc pas se faire par les moyens ordinaires, c'est-à-dire, avec des pompes foulantes, dont les pistons nécessairement en-

III. DISC. duits de quelque fluide, ne manqueroient pas de salir l'air, en le forçant d'entrer.

Le procédé de M. du Fay est ingénieux, je veux dire l'usage qu'il a fait d'un gros éolipyle de cuivre rouge qu'il faisoit chauffer fortement pour occasionner une compression d'air dans un tube de verre qui étoit joint & cimenté au col de cet instrument. Mais outre que ce moyen ne suffiroit pas pour condenser l'air dans un vaisseau d'une certaine capacité, conformément à mes vûes, il reste encore quelques scrupules sur l'action du feu que l'on employe : car qui sçait s'il ne s'est pas élevé du cuivre même dans le tube, quelque exhalaison nuisible à l'électricité ? Qui sçait si les vapeurs contenues dans l'air de ce ballon de métal, échauffées à un certain point, & chassées dans le tube, n'ont pas été capables d'empêcher qu'il ne s'électrisât ? Si ce tube devenoit électrique, cette expérience prouveroit incontestablement que l'électricité n'est point incompatible avec un air condensé à tel degré. Mais quand il ne s'électrise

pas, j'ai peine à décider si la condensation de l'air suffit pour empêcher l'électricité, parce que je ne sçais pas bien si cette cause agit seule, lorsque j'en vois deux qui peuvent avoir lieu.

Si je ne devois condenser l'air que dans des tubes ou dans des vaisseaux d'une médiocre capacité, j'aimerois mieux, en les ajustant à des siphons renversés, charger l'air qu'ils renferment, d'une colonne de mercure assez longue, pour égaler 4 à 5 fois le poids de l'atmosphere; si les tuyaux pouvoient soutenir cet effort, ou même une plus grande charge, on seroit sûr au moins que la masse d'air comprimé, ne contiendroit rien d'étranger que ce qu'elle contenoit avant sa compression.

3°. Mais de quelque maniere qu'on s'y prenne, quand bien même on ne feroit que charger l'air pour le réduire dans un plus petit espace, évitant par-là d'y introduire aucune substance étrangere, comme il arrive presque indispensablement lorsqu'on se sert de pompe ou de soufflets, on doit faire attention

III. DISC.

qu'en resserrant ainsi l'air, on rapproche aussi les vapeurs dont il est naturellement chargé ; & si une certaine quantité de vapeurs est un obstacle à l'électricité, les phénomènes électriques n'auront pas lieu dans ce vaisseau ; mais pourra-t-on dire avec certitude que l'air condensé en soit la seule cause ? ne pourra-t-on pas douter même qu'il ait aucune part à cet effet ?

Il me paroît donc très-difficile, pour ne pas dire impossible, de tenter l'électricité dans l'air condensé, comme on peut le faire dans le vuide. Premierement, parce que la fragilité des vaisseaux transparens, ne nous permet pas d'y comprimer l'air autant qu'il est possible de l'y raréfier. Secondement, parce que l'air que l'on comprime, contient nécessairement des vapeurs condensées ; obstacle suffisant pour empêcher ou pour affoiblir considérablement l'électricité. Ainsi les résultats des expériences qu'on pourroit faire, seront toujours affectés de quelque incertitude ; si la vertu électrique se manifeste, on pourra croire que l'air

n'eſt point aſſez condenſé, & que s'il l'étoit davantage les effets feroient différens. Si elle ne ſe manifeſte pas, les vapeurs augmentées par la condenſation pourront paſſer légitimement pour la cauſe principale de ce défaut d'électricité.

Ces conſidérations me font abandonner pour le préſent ces expériences trop laborieuſes & trop délicates pour le peu de fruit qu'il ſemble qu'on en peut attendre ; à moins qu'elles ne ſoient portées à un certain point de perfection. Je me contente d'expoſer les difficultés que j'y trouve afin de donner à d'autres perſonnes plus patientes ou plus ingénieuſes que moi, l'occaſion d'y refléchir & d'y trouver des remédes s'il y en a.

Je n'examinerai point ici, comme je me l'étois propoſé d'abord, ſi la figure & les différentes dimenſions des corps que l'on veut électriſer, ou par leſquels on tranſmet l'électricité, contribuent à rendre cette vertu plus ou moins forte ; les expériences que j'aurois à citer par rapport à cette queſtion ſont étroitement liées avec d'autres faits qui

III. DISC.

appartiennent au Discours suivant; celui-ci est déja fort long, & je vais le finir par quelques réflexions sur la nécessité d'isoler ou de placer sur certains supports les corps auxquels on a dessein de communiquer l'électricité.

Mrs. Gray & du Fay ont eu raison d'établir comme une régle générale, qu'il faut isoler les corps à qui l'on veut communiquer l'électricité.

MM. Gray & du Fay nous en ont fait une loi, & de leur tems cette loi étoit sans exception : c'est-à-dire, qu'on ne connoissoit aucun fait, qui parût y déroger. Depuis quatre ou cinq ans presque tous ceux qui ont électrisé avec des globes de verre, ont observé qu'en certains cas l'électricité est si forte, & se renouvelle tellement que le sujet qui la reçoit, peut être touché par d'autres corps, sans cesser entierement d'être électrique; quoiqu'il soit toujours certain que son électricité s'affoiblit par ces attouchemens. C'est pourquoi M. Boze dans un ouvrage (*a*) qu'il publia en François, il y a environ trois ans, dit, en parlant d'un homme électrisé de cette maniere : » Il pourra même » quitter son pied d'estal & faire 4

(*a*) Recherches sur la cause & sur la véritable théorie de l'Electricité, p. 28.

» ou 5 pas avant qu'il perde toute sa » vertu, &c. » Et M. Allamand dans sa lettre à M. Folkes exprime ainsi son 32e phénoméne : » Un corps électri- » que ne perd pas toute son électrici- » té par l'attouchement d'un corps » qui ne l'est pas. » C'est aussi par cette raison que j'ai modifié la loi établie par M. du Fay en substituant les deux propositions que voici : *Un corps élec- trisé perd communément toute sa vertu par l'attouchement de ceux qui ne le sont pas ; mais dans le cas d'une forte électricité, les attouchements ne font que diminuer la vertu du corps électrisé, & ne la lui font perdre entierement qu'après un espace de tems qui peut être assez considérable.* (a)

L'exemple de la bouteille qui devient électrique dans l'expérience de Leyde, n'est qu'une exception à la loi générale.

Quand j'écrivois ainsi, je n'ignorois pas que dans l'expérience de Leyde le vase de verre qui contient l'eau, s'électrise fortement, & conserve long-tems son électricité, quoiqu'on le tienne à pleines mains. C'est un des Articles du Mémoire que je lûs à notre rentrée publique d'après Pâques 1745. Mais à l'imitation des Auteurs que je viens de citer, j'ai laiss-

(a) Essai sur l'Electricité, p. 143.

III. DISC.

sé subsister la loi générale, & j'ai exposé cette particularité comme une exception : c'étoit ménager également & comme je le devois, la vérité & la mémoire de deux Sçavans qui ont bien mérité de la Physique, surtout dans cette partie : je crois que je n'aurois fait ni l'un ni l'autre, si j'en eusse usé autrement ; car il n'eût été ni vrai ni honnête de donner à entendre, comme quelques personnes l'ont fait, que MM. Gray & du Fay avoient eu tort de dire qu'il faut isoler sur des gâteaux de résine les corps qu'on veut électriser, ou plus généralement encore, *qu'ils s'étoient trop pressés d'établir des loix.*

Pour ne parler que de ce qui concerne la vérité, si M. du Fay a eu tort d'avancer cette proposition, quelqu'un auroit donc raison de soutenir la contradictoire, en disant : qu'il n'est pas besoin d'isoler les corps que l'on veut électriser ; mais il est pourtant bien certain qu'on ne pourra pas les électriser sans cette condition, ou que s'ils s'électrisent, ils n'auront qu'une vertu foible, qu'ils perdront bien-tôt ; ce qui suffit

ſuffit pour autoriſer cette propoſition générale, *Qu'il faut iſoler les corps auxquels on veut communiquer l'électricité;* comme on a raiſon de dire généralement qu'il faut fermer la porte & les fenêtres d'une chambre qu'on veut échauffer avec un poële, quoiqu'on ſçache bien qu'elle ne ſeroit pas privée de toute chaleur, ſi l'on en uſoit autrement.

III. Disc.

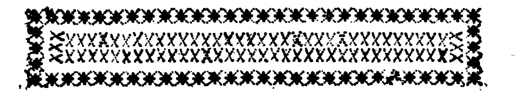
Les corps qui reſſentent la commotion dans cette expérience ne peuvent pas être cités, même comme une exception à cette loi.

Si pour multiplier les exceptions, on vouloit ajouter à l'exemple du vaſe qui contient l'eau dans l'expérience de Leyde, celui des corps qui, dans cette même épreuve, reçoivent & tranſmettent la commotion électrique, ſans être placés ſur de la réſine; je répondrois à cette inſtance, que ces corps ne s'électriſent point, à proprement parler; je renverrois à ce que j'en ai dit au commencement de ce Diſcours, en ajoutant que c'eſt confondre les idées, & retarder le progrès de nos connoiſſances, que de s'obſtiner à ne pas diſtinguer cette action inſtantanée, qui peut être, & qui eſt probablement un ſimple mouvement de

III. DISC.

percussion, imprimé à un fluide qui ne se déplace pas; à ne pas distinguer, dis-je, cette action des autres mouvemens de la matiere électrique, qui sont visiblement progressifs.





QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine, 1°. Si l'Electricité se communique en raison des masses, ou en raison des surfaces, 2°. Si une certaine figure, ou certaines dimensions du corps électrisé, peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible, 3°. Si l'électrisation qui dure long-tems ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matiére, peut en altérer les qualités ou en diminuer la masse.

IV. DISC. Examen de la premiere question.

LES Physiciens qui connoissent par eux-mêmes les phénoménes électriques, qui les ont étudiés, & qui sçavent combien nous sommes encore éloignés de pouvoir les saisir avec précision, seront sans doute surpris de voir que j'aye entrepris de déterminer dans quel rapport se communique

IV. DISC.

la vertu électrique : ces expressions géométriques, *en raison des masses*, *en raison des surfaces*, pourroient faire croire que je me suis flatté de faire connoître, quelle est au juste la quantité actuelle d'électricité qui se trouve dans un corps à mesure qu'on en change l'étendue ou le poids dans des proportions connues; prétention que je n'ai point, & que je n'oserois avoir, tant qu'il nous manquera un instrument bien éprouvé, ou un moyen sûr pour juger des degrés que peut recevoir la vertu électrique. Je me conforme seulement au langage de ceux qui ont proposé la question, & qui ne sçavoient peut-être pas assez combien il est difficile de la résoudre, en ne s'écartant pas des termes dans lesquels elle est conçue. Tout mon dessein est de sçavoir si l'électricité est sensiblement plus forte dans les corps de la même espece qui ont plus de masse; si la même quantité de matiere ayant plus de surface s'électrise davantage; & si pour rendre plus grands les effets de la vertu électrique, il est plus expédient d'augmenter la masse, que

Etat de la question.

la ſurface du corps qu'on électriſe, ou tout au contraire.

En me renfermant dans ces bornes, je ſerois pourtant fâché que mon exemple fît perdre à d'autres, le déſir (toujours très-louable,) de porter plus loin ces recherches ; je ſçais que quelques Sçavans (*a*) ſe ſont occupés de cet objet, & qu'ils le ſuivent avec beaucoup de ſagacité, j'applaudis très-ſincerement à leur zéle, & je verrai avec une grande ſatisfaction, les fruits d'un travail qui ne peut être qu'utile, & dont les ſuccès ſont déja aſſez réels pour nous en faire eſpérer de plus grands.

A la rentrée de l'Académie qui ſe fit après Pâques de l'année 1746, je lus un Mémoire qui contenoit le détail de l'expérience de Leyde, nou-

(*a*) Meſſieurs Darcy & le Roy, tous deux connus par pluſieurs bons Mémoires dont ils ont fait part à l'Académie des Sciences, s'appliquent depuis quelques années à l'étude des phénoménes électriques ; entre autres vues, ces Meſſieurs ſe ſont propoſé l'invention d'un *électrométre* : ce qu'ils ont fait à cet égard, donne lieu de croire qu'ils viendront à bout de réſoudre ce problême.

IV. DISC.

vellement connue alors, & des circonstances les plus remarquables que ce phénoméne singulier examiné & approfondi, m'avoit donné lieu d'appercevoir ; j'annonçai comme une découverte qui me paroissoit de quelque importance, qu'une barre de fer de 7 à 8 pieds de longueur, & du poids de 80 livres ou environ, étoit devenue beaucoup plus électrique que les tuyaux légers & les petites tringles de même métal dont je m'étois servi jusqu'alors ; & pour montrer comment j'en avois jugé, je rapportai de suite tout ce que j'avois apperçu en électrisant cette grosse barre, dans les termes que voici.

Ce qui a donné lieu à cette question.

Extraits des Regiftres de l'Académie Royale des Sciences, pour l'année 1746.

» Au bout d'une de ces grosses » barres électrisées, on voioit sortir » par les quatre angles autant de » gerbes enflammées, dont la lon- » gueur mesurée étoit de plus de 5 » pouces, & le diamétre d'un peu » plus de 2 pouces, à l'endroit où » elles étoient le plus épanouies. » Le bruit que faisoient ces gerbes, » s'entendoit très-distinctement dans » la chambre voisine, dont on laif-

» ſoit la porte ouverte ; & à plus de
» 15 pouces de diſtance, on ſentoit
» ſur les mains un ſouffle très-conſi-
» dérable, de même qu'autour
» de la barre dans toute ſa lon-
» gueur.

IV. Disc.

» Quand on approchoit le doigt
» ſeulement à 4 pouces de cette
» barre, il devenoit lumineux par le
» bout ; il en ſortoit une petite
» aigrette : on voyoit la même choſe
» à l'endroit du fer qui étoit vis-à-
» vis ; & ſi l'on avançoit encore un
» peu, il s'allumoit un trait de feu
» très-vif entre le fer & le doigt ;
» l'éclat ſe faiſoit entendre de fort
» loin, & la douleur égaloit preſque
» celle qu'on reſſent communément
» dans l'expérience de Leyde.

» Je préſentai aux aigrettes une
» bague que je tenois par ſon anneau,
» & enſuite un écu ; les traits de feu
» qui s'élançoient deſſus à plus de
» 2 pouces de diſtance, m'engour-
» diſſoient les doigts tellement
» que je ne pus les y tenir qu'un
» inſtant.

» J'en approchai une montre, &
» ces mêmes traits de feu me firent

IV. DISC.

» voir diſtinctement, & ſans aucune
» difficulté, l'heure que marquoient
» les aiguilles.

» Un homme qui ſe tenoit de-
» bout ſur un gâteau de réſine, &
» qui tenoit d'une main le bout de
» cette barre électriſée, acquit lui-
» même tant d'électricité, que les é-
» tincelles qu'on en tiroit étoient in-
» ſupportables, & répandoient ſur
» ſon habit une lueur très-vive, &
» plus large que les deux mains.

» Pour peu qu'on s'en approchât,
» ou qu'on portât le plat de la main
» au-deſſus de ſa tête, on voyoit
» autour de lui de grandes places
» lumineuſes, & ſes cheveux ren-
» doient des aigrettes bruyantes.

» S'il allongeoit le bras vis-à-vis
» de quelqu'un, à plus d'un pied de
» diſtance, il ſortoit de ſon doigt
» une gerbe enflammée qui avoit 4
» à 5 pouces de longueur; il en
» ſortoit auſſi de pluſieurs autres en-
» droits de ſon corps, à travers les
» habits quand on en approchoit la
» main.

» Souvent même la perſonne qui
» cherchoit à exciter ces aigrettes

» lumineuses, les voyoit s'élancer de
» sa propre main, lorsqu'elle s'ap-
» prochoit à quelques pouces de cet
» homme électrisé.

» Ayant laissé pendre au bout de
» la grosse barre, un fil de fer dont
» l'extrémité étoit plongée dans une
» capsule de verre en partie pleine
» d'eau, & qui étoit posée sur un
» support de cuivre, tout le vase pa-
» rut s'enflammer, & il éclata de
» maniere que je n'osai achever
» l'expérience de Leyde, & que je
» ne le voulus permettre à aucun de
» ceux qui m'aidoient.

» Dans l'état où je vis les choses,
» je me persuadai que cette commo-
» tion que j'avois cherché à augmen-
» ter, pourroit bien l'être trop pour
» l'usage que j'en voulois faire, (*a*)
» & avoir un effet tout contraire à ce-
» lui que je désirois qu'elle eût; je
» pris donc la résolution de préluder
» sur des animaux de peu de consé-
» quence : on m'apporta deux petits

(*a*) Mon dessein étoit d'augmenter la vertu électrique pour rendre ses effets plus efficaces sur des paralytiques que j'avois commencé à électriser.

IV. DISC.

» oiseaux, un bruant & un moineau
» franc, je les attachai sans les gêner
» aux deux extrémités d'une régle de
» cuivre, au milieu de laquelle j'avois
» fixé un manche de bois avec une
» corde de soye; ensuite ayant tout
» disposé pour l'expérience de Leyde,
» je pris la régle par son manche,
» j'appliquai le corps du bruant con-
» tre le vase qui contenoit l'eau, &
» en élevant un peu l'autre bout, je
» portai le moineau vers la grosse
» barre électrisée; lorsqu'il fut à peu
» près à 2 pouces de distance, il pa-
» rut entre le fer & lui, un trait de
» matiere enflammée, dont il fut
» frappé avec tant de violence, qu'il
» donna à peine quelques signes de
» vie, au second coup il fut tué sans
» retour, &c. »

C'est par le concours de tous ces grands effets, que j'ai jugé la vertu électrique plus forte dans une grosse barre de fer, qu'elle n'a coutume de l'être dans une moindre masse du même métal. Quiconque entreprendra de faire voir que j'ai eu tort d'en juger ainsi, ne doit pas se contenter de dire qu'il a électrisé des pieces de fer

très-minces ou très-légeres, & qu'elles ont produit des étincelles des plus picquantes ; outre que ce signe est un des plus équivoques, je crois avoir suffisamment prouvé dans le second Discours, que pour connoître avec quelque certitude si la vertu d'un corps éléctrisé est plus ou moins grande, il ne faut pas s'en rapporter à un seul effet, ni même à deux, quand on peut en consulter un plus grand nombre.

Six mois après la lecture du Mémoire dont je viens de rapporter un extrait, M. le Monnier rendit compte à l'Académie de plusieurs expériences qu'il avoit faites à dessein de sçavoir si l'électricité se communique en raison des masses ou en raison des surfaces. » Un porte-voix de fer blanc » pesant environ 10 livres, & long de » 8 à 9 pieds, parut étinceler avec » autant, & même avec plus de force » & d'éclat, qu'une barre de fer très- » courte qui pesoit 80 livres. L'étin- » celle qui sortoit d'une boule de » plomb électrisée, piquoit précisé- » ment comme celle qu'on faisoit sor- » tir d'une lame du même métal dont

IV. DISC.

» la longueur & la largeur répon-
» doient à l'étendue de la ſurface de
» cette boule ; une bande de plomb
» laminé étinceloit davantage lorſ-
» qu'elle étoit étendue ſelon toute
» ſa longueur, que quand elle étoit
» roulée ſur elle-même, &c. »

Ces réſultats firent conclure à M. le Monnier, que la communication de l'électricité ſe faiſoit plûtôt en raiſon des ſurfaces, qu'en raiſon des maſſes ; le bruit de cette découverte ſe répandit tant par les Journaux de France, * que par les Tranſactions Philoſophiques ** dans leſquelles le Mémoire de M. le Monnier fut imprimé en ſubſtance peu de tems après ſa lecture ; & depuis ce tems-là j'entends dire qu'on m'a relevé de l'erreur où j'étois tombé en prétendant que l'électricité ſe communiquoit en raiſon des maſſes. Il eſt pourtant bien certain, (& l'on ne peut me prouver le contraire par aucun de mes Ecrits,) que je n'avois point pris de parti décidé ſur cette queſtion ; & ce n'eſt que depuis quelques mois que raſſemblant les expériences & les obſervations de mon Journal, qui peuvent y avoir

* *Mercure*, Decembre, 1746. p. 81.
** N°. 481.

rapport, & vérifiant par de nouvelles épreuves, des idées que j'avois conçues dans le silence, mais que je ne regardois que comme des soupçons, j'ai enfin crû voir quelque certitude, où je n'appercevois que de la vrai-semblance, & que les difficultés qui m'arrêtoient se sont tournées en restrictions compatibles. Car en rapportant, comme on l'a vû ci-dessus, l'expérience de ma grosse barre de fer avec toutes ses circonstances, c'étoit bien dire & prouver, (ce me semble,) qu'avec une telle piece l'électricité peut devenir plus forte que de coutume; mais il restoit à sçavoir si cette plus grande force venoit d'une solidité égale à 80 livres, ou de la superficie nécessairement plus grande pour une grosse barre, que pour une petite tringle de même longueur; & c'est ce qu'il ne m'étoit pas même venu en pensée d'examiner.

Si j'entreprends de traiter un sujet entamé par mon confrere, ce n'est ni pour lui enlever l'honneur de ses découvertes, (elles sont en sûreté par la date même de son écrit,) ni

IV. Disc.

pour jetter aucune ombre sur son travail ; nous n'avons pas procédé l'un comme l'autre dans nos expériences ; il n'est pas étonnant que nos résultats ne soient pas toujours d'accord, & que les conséquences qu'on en peut tirer, quoique différentes, méritent également d'être reçues. Il paroît que M. le Monnier a communiqué l'électricité aux corps qu'il comparoit ensemble, par le moyen d'une phiole de verre en partie pleine d'eau, électrisée à la maniere de Leyde, & dans laquelle il laissoit plonger le fil de métal par lequel elle avoit reçu sa vertu ; c'étoit en quelque façon, appliquer une quantité donnée d'électricité, à deux corps, pour voir celui qui en recevroit davantage ; sans désapprouver ce dessein, que je trouve au contraire très-bien conçu, j'en ai suivi un autre ; j'ai cherché à connoître si en électrisant de suite, & autant que je le pourrois, par le moyen du globe de verre, les deux corps que je mettois en comparaison, l'un acquerroit avec le tems une vertu sensiblement plus forte que l'autre ; & pour agir avec plus

d'ordre, lorsque les masses étoient fort différentes de part & d'autre, j'ai pris soin que les surfaces fussent à peu près égales entre elles; comme aussi je n'ai pas manqué de mettre une grande inégalité dans les surfaces toutes les fois que j'opérois sur deux sujets de masses égales. Sçachant de plus, qu'un corps, toutes choses égales d'ailleurs, s'électrise communément davantage, quand il a une certaine longueur, comme on le verra ci-après; je me suis bien gardé d'éprouver ensemble, par exemple, une grosse barre de fer fort courte, avec un tuyau du même métal beaucoup plus long. Quand il m'a fallu de grandes surfaces je les ai cherchées dans quelques figures dont les dimensions imitassent à peu près ou d'une maniere équivalente celles de l'autre corps électrisé, qui servoit de comparaison.

I. EXPERIENCE.

Je plaçai sur des cordes de soye, & séparément l'un de l'autre, un tuyau de fer blanc long de 4 pieds,

IV. DISC. dont la circonférence avoit 6 pouces, & une barre de fer quarrée de même longueur, dont chaque face avoit un pouce $\frac{1}{2}$ de large, de sorte que les quatre prises ensemble, égaloient la surface extérieure du tuyau. Je conduisis à l'un & à l'autre en même-tems, par le moyen de deux chaînes de fer d'égales grosseur & longueur, l'électricité d'un globe de verre que l'on frottoit sans discontinuer pendant 7 à 8 minutes dans un lieu obscur, & par un tems favorable à l'électricité; *voyez la fig.* 1.

La barre de fer me fit voir des effets à peu près semblables à ceux dont j'ai fait mention ci-dessus, des aigrettes fort longues, fort épanouies, fort bruyantes, à deux ou trois de ses angles, quelquefois à tous les quatre, sur-tout quand on y présentoit le plat de la main, ou une plaque de fer épaisse de 4 ou 5 lignes, à 7 ou 8 pouces de distance; des étincelles, que ni moi, ni ceux qui m'aidoient, ne vouloient recevoir que sur quelques gros morceaux de métal, parce qu'elles étoient insupportables, quand on vouloit les exciter

citer avec la main, & dont le bruit éclatoit assez pour se faire entendre très-distinctement du troisiéme étage, où se faisoit l'expérience, jusqu'au rez-de-chaussée de la maison ; des émanations si sensibles, qu'à 2 ou 3 pouces de distance, par-tout autour de cette barre, quand on y portoit le revers de la main, on croyoit sentir véritablement du cotton ou du duvet ; enfin une odeur si forte qu'on avoit peine à la supporter, lorsqu'on présentoit le visage environ à un pied au-delà des aigrettes, où le souffle électrique étoit encore très-sensible.

IV. Disc.

Le tuyau me fit voir les mêmes effets, mais toujours plus foibles : à la vérité les étincelles, non pas celles qu'on tiroit de l'extrémité, (elles étoient beaucoup plus petites qu'aux angles de la barre de fer) mais celles qu'on excitoit sur la longueur à quelque distance du bout, étoient violentes, extrêmement douloureuses & éclatantes, de sorte que, pour parler ingénûment, je n'oserois juger par le seul sentiment qui m'en restoit, si elles égaloient

IV. DISC.

ou non, celles qui venoient de la barre de fer. Mais les aigrettes ne se sont jamais montré que fort inférieures à celles de la barre; elles prenoient presque toujours la forme d'une frange, & occupoient une partie du bord du tuyau à son extrémité la plus reculée du globe; les filets m'en paroissoient un peu plus serrés, mais moins longs & ne s'élançant pas avec autant d'impétuosité, ni avec autant de bruit que ceux qu'on voyoit sortir de la barre de fer. Les émanations qui formoient l'atmosphère électrique ne se faisoient sentir ni d'aussi loin, ni avec autant de force, que celles de la grosse barre, & il m'a paru qu'il en étoit de même à l'égard du souffle & de l'odeur qu'on ressentoit, en présentant le nez à une certaine distance de l'extrémité, où paroissoient les aigrettes.

II. EXPERIENCE.

Sur le bout de ma grosse barre de fer, tandis qu'on l'électrisoit sans discontinuer, je plaçai alternative-

ment une plaque de fer forgé, épaisse de 4 lignes, de 8 pouces de longueur sur 2 $\frac{1}{2}$ de largeur, & une lame de ce fer très-mince qu'on a coutume d'étamer, mais qui ne l'étoit pas, à laquelle j'avois donné un peu plus de longueur & de largeur, afin que les deux surfaces prises ensemble, pussent égaler toute celle de la plaque. Je plaçois chacun de ces deux corps, de façon qu'il surpassoit de 3 pouces $\frac{1}{2}$ l'extrémité de la barre sur laquelle il s'électrisoit. L'un & l'autre me firent voir à leur extrémité la plus avancée ce que j'avois apperçu à celle de la grosse barre, & à celle du tuyau de fer-blanc, mais avec des différences encore plus marquées.

III. EXPERIENCE.

J'électrisai au bout de deux chaînes semblables de tout point, & qui recévoient l'électricité en même-tems & du même globe, une masse de fer cubique, dont chaque face avoit 2 pouces de côté, & une feuille extrêmement mince de même métal, taillée en rectangle, de 6 pou-

IV. DISC.

ces de longueur ſur 2 de largeur, afin que ſes deux ſurfaces égalaſſent enſemble les ſix faces du cube ; la vertu électrique ſe manifeſta de part & d'autre, mais avec des différences ſi grandes & ſi fort à l'avantage de la grande maſſe, qu'il n'étoit pas poſſible de s'y tromper : véritablement les aigrettes qui s'élançoient des angles ſolides de celle-ci, ne ſortoient pas toujours d'elles-mêmes, ou elles ſouffroient des intermittences ; mais quand ces éruptions ſe faiſoient, ou qu'on les excitoit, en approchant le plat de la main, elles étoient très-violentes, & les étincelles qui en réſultoient, piquoient tout autrement que celles de la feuille coupée en quarré long, qui étoient très-ſupportables.

IV. EXPERIENCE.

J'ai éprouvé des différences ſemblables, lorſque, ſuivant le même procédé, j'ai électriſé d'une part, une maſſe de cuivre, qui avoit la forme d'une poire, & qui peſoit environ 2 livres, & de l'autre part,

une petite feuille de ce laiton laminé, qu'on nomme *clinquant*, capable de couvrir la moitié de cette poire dont je viens de parler. IV. DISC.

V. EXPERIENCE.

Enfin j'ai placé sur la grosse barre tandis qu'on l'électrisoit, trois quantités égales de fer, mais bien différentes entr'elles par la quantité de surface qu'elles avoient, sçavoir un cube solide pesant 8 livres, un paquet de cloux dont chacun avoit 2 pouces ½ de longueur, & une caisse à peu près cubique & couverte de tole, extrêmement mince, que j'avois remplie de ces petits cloux qu'on nomme *broquettes fines*. Cette derniere épreuve a été constamment suivie de résultats fort approchans de ceux que j'avois eus dans les précédentes ; lorsque j'approchois la main au-dessus des broquettes, plusieurs d'entr'elles brilloient à la fois d'un petit bouquet lumineux qui avoit à peine ½ pouce de longueur, qui ne laissoit entendre aucun sifflement, mais qui faisoit sentir sur la

IV. DISC.

peau un petit vent ſemblable à celui qui accompagne les aigrettes qu'on voit au bout des feuilles d'une plante verte qu'on électriſe : les étincelles qu'on en tiroit avec le doigt étoient médiocrement douloureuſes, & telles que tous ceux qui m'aidoient, en tiroient 7 ou 8 de ſuite, ſans aucune répugnance. Il n'en étoit pas de même des grands cloux ; la perſonne la moins délicate & la plus curieuſe de ſçavoir combien ils pouvoient faire ſentir les effets de leur vertu, oſoit à peine recevoir une fois ou deux ſur ſa peau l'impreſſion & l'éclat de leurs feux : leurs aigrettes avoient quelquefois juſqu'à 2 pouces de longueur, & bruiſſoient de maniere à ſe faire entendre diſtinctement à 7 ou 8 pieds de diſtance ; enfin ces mêmes effets étoient encore plus grands aux angles & à différens points de la ſurface de la grande maſſe cubique.

Concluſion touchant la premiere queſtion.

Il paroît donc par les réſultats de toutes ces expériences, répétées nombre de fois, & avec tout le ſoin poſſible, qu'à ſurfaces égales, une plus grande maſſe eſt capable de s'é-

lectriser davantage qu'une moindre masse de la même espece, & que dans le cas même où les quantités de matiere sont égales de part & d'autre, ce n'est pas toujours la plus grande surface qui rend les phénoménes électriques plus considérables.

Premiere observation.

Je dois rapporter ici quelques observations qui me paroissent fort importantes au sujet. Premierement, comme j'ai répété souvent les expériences dont je viens de faire mention, & que je les ai faites pour la plûpart, dans d'autres vûes, & plusieurs années avant que de penser à l'usage que j'en fais aujourd'hui, j'ai eu lieu de remarquer que les grandes masses, les corps qui ont beaucoup d'épaisseur, ne s'électrisent pas toujours d'une maniere plus forte ou plus sensible, que des corps de la même espece, qui seroient plus minces; toutes les fois que l'électricité est foible par la faute du verre que l'on frotte, par celle des autres instrumens, ou de la saison, je vois ordinairement que les phénoménes électriques sont plus apparens, plus sensibles de la part d'un simple tuyau

IV. DISC.

de fer blanc, que de la part d'une grosse barre de même longueur; qu'un chaudron, ou tout autre vaisseau creux de métal, étincele mieux qu'une enclume; il est bien rare qu'un simple fil de fer ne fasse aigrette à son extrémité, & ne s'électrise jusqu'à étinceler dans toute sa longueur, en quelque tems que ce soit, & l'on sçait qu'il n'en est pas de même d'une tringle de fer, même d'une médiocre grosseur.

Cette observation me fait penser qu'un corps mince s'électrise plus facilement qu'un plus épais; mais que celui-ci, quand la cause efficiente peut y fournir, est susceptible d'une plus grande vertu. Voilà pourquoi dans ma conclusion, je n'ai point dit qu'une plus grande masse s'électrise, mais *qu'elle est capable de s'électriser* davantage qu'une moindre masse; & cette proposition ainsi modifiée, me paroît incontestable, après les expériences que j'ai citées.

Seconde observation.

Secondement, j'ai remarqué encore, (& cela peut confirmer ce que la premiere observation m'a fait penser,

ſer,) j'ai remarqué, dis-je, que la propagation de l'électricité dans un corps épais, toutes choſes égales d'ailleurs, ſe fait plus lentement que dans un plus mince; celui-ci preſque dans un inſtant, produit tous les phénoménes dont il eſt capable, la cauſe qui lui fournit ſa vertu, reſtant la même; au lieu qu'un corps qui a beaucoup plus de matiere, reçoit, comme par degrés, & ſeulement après une électriſation ſoutenue, & d'une certaine durée, la force électrique qu'il peut prendre: j'en ai jugé ainſi par cent épreuves ſemblables ou équivalentes à celles qu'on va voir. IV. Disc.

VI. EXPERIENCE.

J'ai ſuſpendu avec deux cordons de ſoye, & ſéparément l'un de l'autre, un poids de fer de 50 livres & un petit parallelipipede du même métal, peſant environ 8 onces. Je conduiſois l'électricité à l'un & à l'autre en même tems par le moyen d'une chaîne qui ſe diviſoit en deux branches, comme on peut le voir par

IV. DISC.

la *Figure* 2. & afin de mieux saisir la différence qu'il pourroit y avoir entre l'instant où l'électricité commenceroit à se communiquer, & celui où cette communication se manifesteroit par des signes sensibles, une personne pinçoit la chaîne en *A*, tandis qu'on mettoit le globe en train, & avertissoit par un signal, lorsqu'elle la quittoit. Un autre observateur présentoit le plat de la main à 4 pouces de distance de l'angle le plus saillant d'un des deux corps, qui recevoient l'électricité, & l'on comptoit par les vibrations d'un pendule qui battoit les demi-secondes, combien il se passoit de tems entre le signal donné par celui qui cessoit de pincer la chaîne, & l'apparition des aigrettes à l'angle du corps électrisé ; quelquefois au lieu des aigrettes, on attendoit des piquûres au bout du doigt, que l'on tenoit à une distance éprouvée, ou bien on plaçoit à 5 ou 6 pouces au-dessous de ces corps, des cartons couverts de fragmens de feuilles d'or, de poussieres de bois, ou de barbes de plumes. A peine se

passoit-il une seconde, sans que le petit morceau de fer étincelât, ou donnât des aigrettes, & j'en ai quelquefois compté plus de six avant qu'on vît paroître les mêmes effets à l'angle du gros poids, où on les attendoit, & avec un peu d'attention, on s'appercevoit bien que ni l'un ni l'autre n'attiroit pas d'abord avec autant de vivacité que l'instant d'après. Je dis l'instant d'après au singulier, car c'est une chose très-commune, & à laquelle pourtant on n'a pas fait toute l'attention qu'elle mérite, qu'un corps dont l'électricité se soutient, ou se répare continuellement, n'attire vivement que pendant quelques instans fort courts, les fragmens de feuilles d'or qu'on lui présente, par exemple, sur une table ou sur un carton, après quoi son action paroît se rallentir, & semble se ranimer, quand il commence à s'éloigner de ces petits corps; apparences trompeuses dont on se désabusera, si l'on fait attention que dans le cas dont il s'agit, c'est-à-dire, lorsque les corps légers sont à une petite distance d'un corps qui devient fort éle-

IV. Disc.

IV. Disc.

ctrique, la matiere effluente de celui-ci prévaut contre la matiere affluente, qui fait ce qu'on nomme les attractions, & que cette supériorité de force ne subsiste plus, lorsque le corps électrique vient à s'éloigner, à cause de la divergence des rayons effluents, qui les rend nécessairement plus rares, à une plus grande distance de leur source.

VII. EXPERIENCE.

J'ai fait des épreuves à peu près semblables à la précédente, en me servant de la grosse barre & du tuyau de fer blanc dont j'ai parlé dans la premiere expérience, & j'ai eu aussi les mêmes résultats, soit que j'attendisse les aigrettes spontanées, soit que je présentasse de part & d'autre le plat de la main, ou une plaque de fer, pour hâter l'éruption de ces feux. Il est vrai que quand on opere par un tems & dans des circonstances bien favorables à l'électricité, les différences dont il s'agit, ne sont pas si grandes; mais j'en ai toujours

trouvé d'assez considérables, pour en tenir compte.

IV. DISC. Troisiéme observation.

Troisiémement, quoiqu'une plaque ou une verge de fer d'une certaine épaisseur, reçoive communément plus d'électricité qu'une lame ou une feuille du même métal extrêmement mince, il est constant que la différence qu'on remarque dans les effets électriques de l'une & de l'autre, ne suit pas à beaucoup près celles des solidités; on se tromperoit beaucoup, par exemple, si l'on s'attendoit de trouver cent ou cent cinquante fois plus d'effet dans une enclume électrisée, que dans une feuille de taule, parce que celle-ci pese d'autant moins que l'autre; une médiocre épaisseur suffit, pour représenter des phénoménes assez considérables, de sorte que je ne serois pas éloigné de croire, qu'un canon de métal épais de quelques lignes, (plus susceptible certainement d'une grande électricité, que ne le seroit un tuyau de clinquant,) auroit aussi quelque avantage sur une piéce entierement solide qui auroit la même longueur & la même grosseur; & si,

IV. DISC.

pour répéter l'expérience de Leyde, les Allemands se servent presque toujours de canons de mousquet, ou d'autres piéces creuses, comme il paroît par leurs écrits, c'est peut-être moins à dessein de suivre littéralement le procédé mal interprété de M. Muschenbroëk, que parce qu'on s'en est bien trouvé, lorsqu'on en a fait l'essai. Si l'on amincit un corps pour le rendre plus électrisable, on doit donc en user avec modération, & lui conserver une certaine épaisseur, si l'on veut qu'il soit capable de grands effets. Nous voyons quelque chose de semblable dans le magnétisme, qui se communique plus aisément à une lame fort mince, qu'à une plus épaisse, mais qui se manifeste avec plus d'énergie dans celle-ci, lorsqu'il a pû la pénétrer entierement.

Quatriéme observation.

Quatriémement, il m'a paru qu'une quantité de matiere dont on augmentoit la surface pour la rendre plus électrique, bien loin d'avoir cet avantage, y perdoit considérablement, lorsqu'on ne lui conservoit pas une certaine continuité: l'expé-

rience des broquettes comparées aux grands clous, & au cube solide, dont j'ai parlé plus haut, suffiroit pour le prouver, mais je m'en suis encore assuré davantage par celle qui suit.

IV. Disc.

VIII. EXPERIENCE.

J'ai électrisé au bout d'une chaîne de fer, un quarré de plomb laminé, épais d'une ligne, dont chaque côté avoit 6 pouces, & poids égal de plomb à tirer, dont chaque grain avoit une ligne de diamétre, étendu sur un morceau de taffetas de 5 pouces en quarré, auquel aboutissoit aussi une pareille chaîne. Le plomb laminé produisoit des étincelles très-picquantes, & d'un grand éclat, ses aigrettes étoient spontanées; le plomb grainé n'étinceloit pas si fort, & ne donnoit point d'aigrettes.

Explication des phénoménes observés ci-dessus.

Après l'expérience, nous pouvons raisonner : pourquoi un corps électrisé étincelle-t-il? C'est visiblement, parce qu'il en sort une matiere capable de s'enflammer : mais si cette matiere qui cherche à sortir, trouve

IV. DISC.

moins de résistance dans un corps animé, ou dans un morceau de métal qu'on lui présente, que dans l'air même de l'atmosphere, comme je crois l'avoir suffisamment prouvé : n'est-il pas naturel qu'elle vienne de toutes parts à cet endroit, vis-à-vis duquel je présente mon doigt, à cet endroit où elle trouve un milieu plus perméable ? & ne sommes-nous pas autorisés à croire que cela se passe ainsi, quand nous considérons que les effluences lumineuses cessent à l'extrémité d'une verge de fer électrisée, dès qu'on présente la main à quelqu'autre endroit de sa surface ? Soit donc *A B C D*, *fig.* 3. la surface d'un corps électrisé, qui n'ait qu'une très-petite épaisseur; je conçois que la matiere électrique qui cherchoit à s'échaper par les bords, change son cours, & se précipite de toutes parts vers le point *E*, vis-à-vis duquel je présente mon doigt à une petite distance; & tous ces petits ruisseaux déterminés à sortir par la même issue, font une éruption beaucoup plus grande, que ne pourroit faire la quantité de matiere électrique, qui

viendroit naturellement de cet endroit comme de tous les autres points de la ſurface.

De-là, il ſuit 1°. que ſi cette ſurface étoit beaucoup plus petite, comme *a b c d*, l'éruption devroit être moins forte, non-ſeulement parce qu'il en ſortiroit moins de matiere ; mais encore parce qu'il eſt probable que ces petits courans acquierent de la vîteſſe dans leurs canaux, quand ils ſont longs juſqu'à un certain point, & qu'un chemin trop court les prive de cette accélération: 2°. que les étincelles que l'on excite aux bords, ne doivent point être auſſi fortes que celles qui viennent du milieu ; car on peut voir par la *figure* 4, que le nombre des rayons qui aboutiſſent au point de concours *F*, n'égalent que la moitié de ceux qui viennent en *E* dans la *fig.* 3 : & ſi l'on m'objecte que dans ce ſecond cas, comme dans le premier, toute la matiere répandue dans la piéce *A B C D*, prend ſon cours vers le point d'éruption, j'obſerverai que cet effet ſe paſſe ſi promptement, qu'on ne peut pas légitimement ſuppoſer que les plus longs

jets passent tout entiers au-dehors, comme les plus courts ; il est bien plus probable que de tous les jets de matiere électrique qui se présentent pour sortir, il ne passe au-dehors qu'une partie de chacun ; c'est pourquoi l'effet qui en résulte, doit moins répondre à la quantité du fluide, qui se dirige vers le point de concours, qu'au nombre des rayons qui contribuent à l'éruption : 3°. qu'un corps d'une certaine épaisseur, doit étinceler plus fortement qu'un autre qui seroit très-mince, parce que le doigt présenté vers *G*, *fig.* 5. reçoit non-seulement les rayons du plan *A B C D*, mais encore ceux des autres plans qu'on peut imaginer dans l'épaisseur comme *C D H I*.

Or je puis dire que ces trois conséquences s'accordent parfaitement bien avec ce que nous montre l'expérience : une piéce de plomb laminé de 6 pouces en quarré produit des étincelles plus fortes, qu'un morceau du même plomb, qui seroit huit ou dix fois plus petit ; une feuille de tole, un tuyau de fer blanc, étincelle bien autrement au milieu

A B a b Fig. 3. E c d C D

A B F Fig. 4 C D

A B A C G D H I Fig. 5.

Gobin Sc.

de sa longueur ou de sa largeur, qu'à ses bords ; & j'ai rapporté ci-dessus bien des faits qui prouvent qu'un corps d'une certaine épaisseur, lance ces sortes de feux avec bien plus de violence, que ne peut faire une lame très-mince.

Examen de la seconde question.

Ces réflexions soutenues de l'expérience, nous suggérent des réponses pour la seconde question que je me suis proposé d'examiner dans ce discours, c'est-à-dire, qu'elles nous indiquent à peu près ce que nous devons attendre de la figure & de certaines dimensions du corps électrisé ; j'avouerai même que pour sçavoir ce que j'en devois penser, je n'ai presque point eu de nouvelles épreuves à faire, il m'a suffi de vérifier celles qu'on avoit faites, & de réflechir sur des faits qui se sont passés mille fois sous mes yeux, depuis quinze ans que je m'applique à cette étude.

Il y a plus de quatre ans que M. Boze a remarqué qu'il étoit difficile d'électriser immédiatement, & avec une certaine force les corps qui ont beaucoup de masse, sous une forme arrondie de toutes parts, ou com-

IV. DISC.

me telle, (*a*) & le P. Gordon s'est assuré vers le même tems par des épreuves faites exprès, que l'esprit de vin s'allumoit plus surement au bout d'une chaîne de fer d'une certaine longueur, qu'au bout d'une plus courte; quoiqu'on puisse légitimement inférer de-là, que la matiere électrique acquiert de la force en parcourant de plus longs espaces dans les corps qui la transmettent, cependant comme le P. Gordon, en allongeant la chaîne, a augmenté aussi la masse du fer qui servoit de canal à la matiere électrique, j'aimerois mieux, ce me semble, l'expérience de M. le Monnier, qui après avoir observé à quel point s'électrisoit une bande de plomb laminé large de quelques pouces, la coupa ensuite en plusieurs bandes plus étroites, qu'il joignit bout à bout l'une de l'autre, & qui lui parurent

(*a*) *Si corpus nimiæ molis & utrumvis obtusum rotundatumque electrificandum immediatè globum tangere jubeas, paulò difficiliùs res succedit; plus temporis requiritur ac longè minores vires inde exorientur, &c.* Tentam. Electr. p. 83.

devenir ſenſiblement plus électriques; car il faut, autant que l'on peut, garder toutes circonſtances égales d'ailleurs, quand on en éprouve une dont on attend quelque effet particulier.

Il m'a paru de même, qu'une barre de fer quarrée, longue de 10 pieds & demi, peſant 59 livres, devenoit communément plus électrique qu'une autre qui avoit à peu près le même poids, & dont la longueur ne paſſoit pas 4 pieds. Ce fait que je crois certain, nous montre encore quelque reſſemblance entre l'électricité & la vertu magnétique; car on ſçait que le même aiman communique plus de force à une verge plate d'une certaine longueur, qu'à une lame de la même épaiſſeur, qui ſeroit plus courte; mais cette reſſemblance ne ſoutient pas de tout point la comparaiſon, car la longue verge aimantée a bien plus de vertu par un bout que par l'autre, & je ne me ſuis pas apperçu qu'il en fût de même à l'égard d'une longue barre, ou d'une longue chaîne de fer électriſée; j'ai trouvé l'une & l'autre aſſez unifor-

IV. DISC.

mément électrique dans toute sa longueur, en m'en rapportant aux étincelles & au pouvoir attractif.

Quoique l'électricité acquiere de la force par la longueur du corps qui la transmet, nous devons croire que cet accroissement a ses bornes; je crois qu'elles sont plus étendues quand cette longueur ne prend rien sur les autres dimensions; le P. Gordon, par exemple, a dû augmenter davantage la vertu électrique en allongeant sa chaîne, que M. le Monnier n'auroit pû faire en divisant de plus en plus sa bande de plomb laminé; car avant que d'avoir atteint une longueur fort considérable chacune de ces lanieres ou petites bandes, seroit devenue si mince, ou si étroite, qu'elle n'eût pas été propre à s'électriser d'une quantité un peu considérable, & jamais l'assemblage de ces filets de plomb, n'eût montré des effets semblables à ceux des premieres bandes. Le fait que je vais rapporter, me sera garant de cette assertion.

IX. EXPERIENCE.

J'ai pesé contre une régle de fer qui avoit 3 pieds $\frac{1}{2}$ de longueur, 8 lignes de largeur, & deux lignes d'épaisseur, autant de bouts de fil de fer qu'il en a fallu pour égaler son poids; ces fils étoient longs comme la régle, & un peu plus gros que des aiguilles à tricoter; je les ai joints bout à bout, comme on fait les chaînes d'Arpenteurs, & je leur ai fait faire plusieurs tours & retours, en les suspendant avec des fils de soye pour les électriser; j'ai comparé leurs effets avec ceux de la verge de fer que j'électrisois en même tems, & j'ai toujours trouvé incomparablement plus de vertu dans celle-ci que dans cette chaîne de menus fils, qui ne faisoit que de petites aigrettes presque imperceptibles, & dont les étincelles n'avoient pas la force d'allumer l'esprit de vin.

Il est donc également certain, qu'on peut augmenter les effets de la vertu électrique en donnant plus de longueur au corps qui la transf-

Conclusion sur la premiere partie de la seconde question.

IV. DISC.

met, & que l'augmentation qui se peut faire ainsi, n'a lieu qu'autant que cette longueur ne prend pas trop sur les autres dimensions; & cela doit être, s'il est vrai, comme je le pense, & comme je l'ai dit plus haut, que les éruptions qui se font de la matiere électrique au-dehors du corps électrisé, (éruptions d'où dépendent tous les phénoménes,) prennent leur force & leur valeur, tant de la vîtesse acquise dans un milieu favorable à leur mouvement, que du nombre des rayons qui viennent en tout sens au point de concours; car un fil très-menu, ou une lame très-mince & fort étroite, peut bien par sa longueur donner lieu au mouvement accéléré de la matiere électrique, mais alors il y a un trop petit nombre de rayons qui s'élancent en même tems par le même endroit.

Examen de la deuxiéme partie de la seconde question.

Quant à la figure du corps électrisé, elle n'est pas non plus tout-à-fait indifférente. Les Observateurs des phénoménes électriques ont dû remarquer que les corps dont les parties les plus saillantes, sont arrondies, obtuses ou anguleuses, montrent

plus

plus de vertu en ces endroits-là qu'ailleurs. C'eſt toujours aux angles ſolides d'une barre de fer qu'on voit briller les plus belles aigrettes, & qu'on reçoit les étincelles les plus picquantes. Il ſuffit de parſemer de gouttes d'eau la ſurface d'une verge de métal qu'on électriſe pour déterminer les aigrettes lumineuſes à ſortir par ces petites éminences; & un tuyau rond de tole ou de laiton étincelle mieux que la feuille de métal dont il eſt fait, lorſqu'elle eſt déployée.

Ceci n'eſt point une conjecture que je hazarde; c'eſt un fait que j'avois prévû, & dont l'expérience m'a rendu certain.

X. EXPERIENCE.

J'électriſai par le moyen d'une ſeule chaîne deux grandes feuilles de fer blanc, dont l'une étoit toute étendue, & dans ſon état naturel, & l'autre étoit roulée en forme de tuyau; on tira de l'une & de l'autre, un grand nombre d'étincelles, & l'on convint unanimement que celles de la feuille roulée étoient les plus fortes & les plus brillantes.

IV. DISC.

Explication des phénoménes qu'on vient de rapporter.

Pour rendre raiſon de ces différences, il faut toujours conſidérer la matiere de ces feux électriques, comme l'aſſemblage d'un grand nombre de rayons, que le voiſinage de quelque corps détermine à ſortir bruſquement par un point, ou plutôt par un petit eſpace pris à la ſurface du corps électriſé; plus cet eſpace eſt étroit, plus ces rayons ſont ſerrés, plus auſſi leur éruption doit être violente; or il eſt évident par la ſeule inſpection de la *Fig.* 6. que ſi le degré de proximité néceſſaire au corps *C*, pour déterminer le concours des rayons effluents, n'eſt pas d'une préciſion rigoureuſe, mais un à peu près, comme il convient à tout ce qui eſt phyſique, l'éruption ſe fait par un eſpace plus large, ſi la ſurface eſt droite comme *A B*, que ſi elle eſt courbe comme *E D F*; car le filet de matiere électrique *E G H*, qui ſe trouveroit peut-être déja aſſez près du corps *C*, pour ſe diriger vers lui, s'il avoit à ſortir de la ſurface *A B*, ſe trouvera encore trop loin en *G* ſous la ſurface *E D F*, il s'avancera donc juſqu'au point *K* ou plus avant vers *D*, & par conſéquent

tous les rayons qui occupent l'espace *H I*, quand le corps électrisé est d'une figure plane, se trouvent resserrés entre *K L*; lorsque ce même corps présente une surface courbe comme *E D F*. (*a*)

On peut ajouter à cela, que la matiere électrique en suivant la route *E G K*, pour aller en *C*, souffre moins de retardement, que quand elle est obligée de se relever vers le même point après avoir suivi la direction *A H*; car les fluides perdent d'autant moins de leur vîtesse que leurs canaux approchent plus de la ligne droite, ou ce qui revient au même, qu'ils font des angles plus obtus.

Aussi-tôt qu'on eut appris par les expériences de M. Boze à faire couler continuellement du bout d'une lame de métal électrisée, ces émanations lumineuses, qu'il nomme *ignis fœmina*, & auxquelles j'ai donné le nom

(*a*) On représente ici l'espace *H I*, ou *K L*, incomparablement plus grand qu'il n'est en effet. On a été obligé d'en user ainsi pour rendre l'explication plus intelligible, & pour donner lieu de placer les lettres.

IV. DISC.

d'aigrettes, à cause de la forme qu'elles affectent de prendre, il vint dans l'esprit à tous ceux qui répeterent ces expériences, de faire finir en pointe fort aiguë, les verges de fer & autres corps longs dont on vouloit faire usage; afin que la matiere électrique qui les parcourt d'un bout à l'autre, & qui paroît toujours s'élancer avec plus de force par les parties les plus saillantes, sortît plus abondamment, & par conséquent avec plus de vîtesse, par cette extrémité fort pointue, à peu près comme on voit que cela se fait par l'ajutage des jets d'eau; je donnai aussi dans ce préjugé qui étoit assez naturel, mais les épreuves que je fis même avec une sorte d'obstination, me firent voir, à mon grand étonnement, qu'une pointe longue & menue au bout du corps le plus propre à faire de grands effets, n'en avoit que de fort médiocres; rien ne réussit mieux que les angles solides d'une barre de fer coupée quarrément, ou si l'on veut n'avoir qu'une aigrette à son extrémité, il faut la faire finir (cette barre,) par une pointe très-émoussée.

Ce qui fait qu'on attend un plus grand effet au bout d'une grosse barre, qui finit par une pointe longue & menue, c'est qu'on est porté à croire que la matiere électrique se meut d'un bout à l'autre dans cette barre, comme de l'eau dans un tuyau, & qu'elle n'en sort que par l'extrémité taillée en pointe ; mais cette idée n'est point exacte. Nous sommes certains qu'un corps électrisé est tout hérissé de rayons effluents : si nous voulons comparer la matiere électrique animée par l'action du globe dans une barre de fer, à quelque fluide poussé d'un bout à l'autre dans un tuyau ; n'oublions donc pas que la surface de ce tuyau est toute criblée de petits troux par lesquels le fluide qu'il renferme peut s'échapper en même tems qu'il coule vers l'extrémité où il a une issue ; & comme nous n'avons pas de raison pour supposer qu'une barre de fer soit plus poreuse à son extrémité, qu'ailleurs, nous aurions bien de la peine à dire pourquoi la matiere électrique a une tendence particuliere vers la pointe, si l'expérience

IV. DISC. ne nous avoit appris que ce fluide trouve plus de résistance dans l'air que dans du métal, & qu'il ne sort du fer que le plus tard qu'il peut.

En considérant la barre de fer électrique, sous ces deux idées qui ne sont pas des suppositions, je dis qu'il doit arriver en *M Fig.* 7. moins de rayons qu'en *N Fig.* 8. parce que la premiere de ces deux pointes ayant beaucoup plus de surface que l'autre, laisse plus de moyen de s'échapper à la matiere électrique qui ne se plie pas vers *M* selon toute l'intensité de sa force, mais seulement suivant une certaine perméabilité qu'elle trouve plus dans le métal, que dans l'air qui l'environne.

Enfin pour dire tout ce que je pense sur ce jeu singulier de la nature, je ne puis m'imaginer que toute la matiere effluente d'un corps électrisé, vienne ni du propre fond de ce corps, ni du globe qui lui communique sa vertu. Je sçais à n'en pas douter, qu'autour d'une barre de fer que j'électrise, il y a une matiere effluente & une matiere affluente ; celle-ci sans doute remplit conti-

nuellement les vuides que l'autre a laissés, & elle devient effluente à son tour; si cela est comme je le conjecture, l'aigrette *O Fig.* 9. résulte en partie de la matiere qui coule intérieurement selon la longueur du fer, & qui se porte à l'angle comme à l'endroit le plus saillant, & en partie de la matiere affluente qui tombe en *p* & en *q*, & qui sort du fer après avoir traversé son épaisseur. On peut dire à peu près la même chose de la pointe *N Fig.* 8. qui est fort courte; mais non pas de la pointe *M Fig.* 7. dont l'extrémité présente trop peu de surface & d'épaisseur.

Si la matiere électrique effluente a plus de force, en sortant des surfaces convexes ou des pointes obtuses, qu'elle n'en a lorsqu'elle vient des surfaces planes, ou des pointes fort menues, je puis dire qu'il en est de même, & par les mêmes raisons, de la matiere affluente qui part des corps solides, lorsqu'on les approche de ceux qui sont électriques. Je le prouverai suffisamment, en faisant remarquer aux personnes qui ont vû avec réfle-

IV. DISC.

xion les expériences de l'électricité ; que l'on réussit toujours mieux à faire naître de belles étincelles, quand on les excite avec quelque masse un peu arrondie ; l'anneau d'une clef, le bord d'un écu, le bouton d'une pelle à feu, l'articulation du doigt, lorsqu'il est plié, sont autant de moyens par lesquels on obtient des effets beaucoup plus grands, que si l'on vouloit se servir de la pointe d'un couteau, & même du bout du doigt présenté directement.

Ces faits que j'observe depuis long-tems, & que d'autres que moi, sans doute auront remarqués aussi, me donnent le dénouement d'une expérience curieuse, dont M. Jallabert me fit part pendant son dernier séjour à Paris ; voici comme elle se fait.

XI. EXPERIENCE.

Nouveau phénoméne observé par M. Jallabert.

On met en équilibre sur un pivot, une petite verge de bois, qui peut avoir 15 ou 16 pouces de longueur, pointue par un bout, & armée par l'autre d'une petite boule de bois, d'un pouce de diamétre ou environ ; on

on met cet instrument ainsi préparé, à portée d'un homme qu'on électrise, & qui tient en sa main un morceau de bois tourné, gros & arrondi par un bout, comme une demi-boule d'un pouce de diamétre, & pointu par l'autre extrémité, *Fig*. 10. si cet homme présente ce morceau de bois par le gros bout à la boule *A*, qui est à l'une des extrémités de l'aiguille, le plus souvent cette boule est repoussée; il l'attire au contraire presque toujours, s'il présente le morceau de bois par la pointe. On voit tout le contraire, si l'on fait l'expérience par l'autre côté de l'aiguille, le morceau de bois électrisé & présenté par le gros bout, l'attire, & si c'est la pointe du morceau de bois que l'on présente, il est fort ordinaire que la partie *B* soit repoussée.

Je ne puis pas dire que cette expérience m'ait réussi toutes les fois que je l'ai voulu faire; mais je l'ai répetée plusieurs fois avec succès, & cela suffit pour la rendre intéressante, & pour mériter qu'on en cherche l'explication.

Explication

Puisque les étincelles deviennent

IV. DISC. de ce phénoméne.

plus fortes entre deux masses d'un certain volume dont les surfaces sont un peu convexes, c'est une marque que la matiere électrique est plus abondante, ou coule avec plus de vîtesse de part & d'autre; il est donc très-vrai-semblable que quand le morceau de bois électrisé se présente par le gros bout à la boule *A*, qui ne l'est pas, la matiere effluente de l'un, & la matiere affluente qui vient de la part de l'autre en sens contraire, ont assez de force, pour se repousser réciproquement, au lieu que quand les volumes opposés sont très-différens l'un de l'autre, comme il arrive quand la boule de l'aiguille se trouve vis-à-vis la pointe du morceau de bois électrisé, l'un des deux courans beaucoup plus foible que l'autre, n'empêche pas que les deux corps ne soient portés l'un vers l'autre, par la matiere affluente qui vient de l'air environnant, & qui pousse le plus libre des deux.

Pour concevoir ceci, il faut faire attention que quand la matiere électrique sort d'un corps, soit qu'elle

en ſoit chaſſée par le mouvement inteſtin qui le rend électrique, ſoit que le voiſinage d'un corps électriſé la détermine à venir à lui, le vuide qu'elle y laiſſe, ſe remplit auſſi-tôt & continuellement par le fluide ambient de la même eſpece qui ſe trouve dans l'air de l'atmoſphere, comme ſur-tout ailleurs ; ainſi la boule *A* en préſence de la pointe de bois qu'on électriſe, ſouffre quelque réſiſtance de la part de la matiere effluente, qui vient à elle; mais comme les rayons en ſont divergens & en petite quantité, ils ne l'emportent pas ſur l'impulſion de la matiere qui vient à la boule par la partie oppoſée, pour remplacer celle que cette même boule perd en préſence d'un corps électriſé ; car quoique cette matiere y entre, ce n'eſt pas ſans la heurter, ſoit en s'appuyant ſur les parties ſolides du bois, ſoit en pénétrant avec un certain frottement dans ſes pores.

Examen de la troiſiéme queſtion.

Je paſſe maintenant à la troiſiéme queſtion, & j'examine ſi l'électriſation qui dure un certain tems peut diminuer la maſſe d'un corps, ou changer ſes qualités. On ſent bien

IV. DISC.

que de telles questions ne peuvent se résoudre que par un grand nombre d'épreuves faites sur des matieres de différentes espéces, & que pour soutenir ce travail pendant des jours entiers, il faut payer des hommes qui se relayent, pour continuer sans relâche le mouvement des machines : pour gagner du tems, & épargner

Appareil pour les expériences suivantes.

de la dépense, j'imaginai d'électriser en même-tems plusieurs des corps, sur lesquels j'avois dessein de porter mes épreuves ; & pour cet effet, je fis faire une espéce de cage, de trois grandes feuilles de tole, *Fig.* 11, disposées parallelement entr'elles, distantes l'une de l'autre, d'environ un pied, & tenues aux quatre coins par des montans de fer : je suspendis cette cage par deux anneaux de métal ; à un gros cordon de soye tendu horisontalement ; j'y plaçois tout ce que je voulois électriser, & j'y conduisois l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer, qui la recevoit d'un globe de verre : deux hommes forts, que deux autres relevoient de tems en tems, faisoient tourner ce globe, tandis qu'une troisiéme personne y

tenoit les mains appliquées pour le frotter.

C'étoit bien ici l'occasion d'épargner, s'il étoit possible, à un homme la peine de frotter continuellement, en substituant un coussinet porté par un ressort : j'en ai essayé aussi de toutes les façons ; ceux qui me réussissoient le mieux, (a) étoient faits d'un morceau de bois creusé conformément à l'arrondissement du globe de verre, & recouvert de sept à huit morceaux de peau de buffle, dont le dernier, (celui qui touchoit le verre,) étoit légérement frotté de craye ; mais au bout d'un quart d'heure ou un peu plus, le globe s'échauffoit considérablement à l'endroit où il étoit frotté, & la vertu électrique

(a) La lecture des Ouvrages qui traitent de l'Electricité, & des différens moyens dont on se sert pour exciter cette vertu, m'a fait connoître que ceux qui employent des coussinets pour frotter le verre, réussissent toujours mieux quand ils les font, ou qu'ils les garnissent de matiere animale. Ma propre expérience me l'a fait voir aussi ; & j'ai appris de plus que le succès est encore plus sûr & plus durable, quand le corps frottant est non-seulement une matiere animale, mais animée.

IV. DISC.

s'affoiblissoit à proportion. (a) J'en revins donc à faire frotter avec la main nue, pratique que j'ai toujours reconnue pour être la meilleure, (au moins par ma propre expérience,) & qui n'est point tout-à-fait exempte des inconvéniens du coussinet; car nous avons toujours remarqué qu'après trois quarts d'heure ou une heure de frottement, la même personne avec la meilleure volonté, ne procuroit plus qu'une électricité sensiblement plus foible, & que cette vertu se ranimoit infailliblement, quand une nouvelle main venoit l'exciter, soit qu'il se fasse une sorte d'épuisement dans la personne qui frotte; soit que la peau de la main empâtée, pour ainsi dire, par cette matiere qui

(a) J'observe depuis long-tems que quand le frottement excite une chaleur considérable, le verre en est moins électrique; je remarque aussi que quand l'électricité est bien forte, soit par les circonstances du tems, soit par d'autres causes, le verre ne s'échauffe que foiblement sous la main, quoique le frottement soit d'une longue durée, comme si la même matiere qui fait l'électricité quand elle sort des deux corps qui se frottent, étoit de nature à y faire naître la chaleur, quand le frottement ne l'en fait pas sortir.

s'attache au globe, & dont j'ai parlé ailleurs, devienne trop lisse pour frotter efficacement : la derniere de ces deux raisons me paroît d'autant plus vrai-semblable, que quand on a frotté pendant quelque tems, la partie qui a été appliquée au verre, paroît très-luisante, & comme légérement enduite d'une matiere grasse.

IV. Disc.

Un travail de cette espéce suivi pendant quatre ou cinq heures, pouvoit échauffer excessivement les pointes des poupées sur lesquelles tournoit le globe ; ce globe lui-même fragile de sa nature, & armé à ses pôles de deux piéces de bois, qui n'étoient que cimentées, pouvoit manquer par quelque secousse ou autrement ; je prévis ces accidens, & pour être en état d'y remédier sur le champ, je m'étois muni d'une seconde machine de rotation, & j'avois plusieurs globes tout prêts à remplacer celui qui seroit cassé, ou qui se trouveroit hors d'état de servir.

Avec cet appareil, je me munis encore d'une balance assez mobile pour trébucher par le poids d'un

IV. DISC.

grain, lorſque les baſſins étoient chargés de 7 à 8 livres ; & pluſieurs perſonnes intelligentes, & déja initiées dans ces ſortes d'expériences (*a*), ayant bien voulu joindre leur attention à la mienne, & me prêter la main dans des opérations, où je n'aurois pû agir ſeul, je me mis à exécuter le projet que j'avois formé d'électriſer pendant quatre ou cinq heures de ſuite, & à différentes fois, des quantités connues de diverſes matieres, pour voir, 1°. ſi elles diminueroient, 2°. ſi elles changeroient de qualités.

Sur quelles ſortes de corps ces expériences ont été faites, & dans quelles vûes.

J'ai éprouvé d'abord des liqueurs, & enſuite des corps ſolides non organiſés, & j'ai conſidéré comme tels, ceux qui le ſont naturellement, mais dont les parties organiques ne ſont plus de fonction, tels que les fruits détachés de leurs arbres, les plantes ſéparées de la terre, la chair des animaux morts, &c.

Pour ſçavoir avec quelque certitude, ſi l'électricité étoit capable de changer le poids de tous ces

(*a*) Mrs. Le Roy, Vandermonde, Morand fils, &c.

corps, j'en pesois deux de la même espéçe, & à peu près de même volume, & l'on en tenoit compte par écrit; l'un étoit électrisé pendant quatre ou cinq heures, & l'autre pendant tout ce tems-là demeuroit dans le même lieu, mais à l'écart, après quoi on les pesoit encore; & si le corps électrisé se trouvoit plus léger que celui qui ne l'avoit pas été, on jugeoit que ce qui lui manquoit pour égaler le poids de celui-ci, étoit un déchet qu'on devoit attribuer à son électrisation.

A la rigueur, on auroit pû soupçonner en certain cas que le corps qui se trouvoit le plus léger, l'étoit devenu, non par la vertu électrique, mais par quelque disposition particuliere, par quelque qualité individuelle, qui l'auroit rendu plus évaporable qu'un autre quoique de la même espéce; pour lever entierement ce doute, on électrisoit tour à tour les deux corps, ou les deux portions de matieres qu'on devoit comparer ensemble; & ce n'étoit qu'après plusieurs expériences alternatives, & sur des résultats constans,

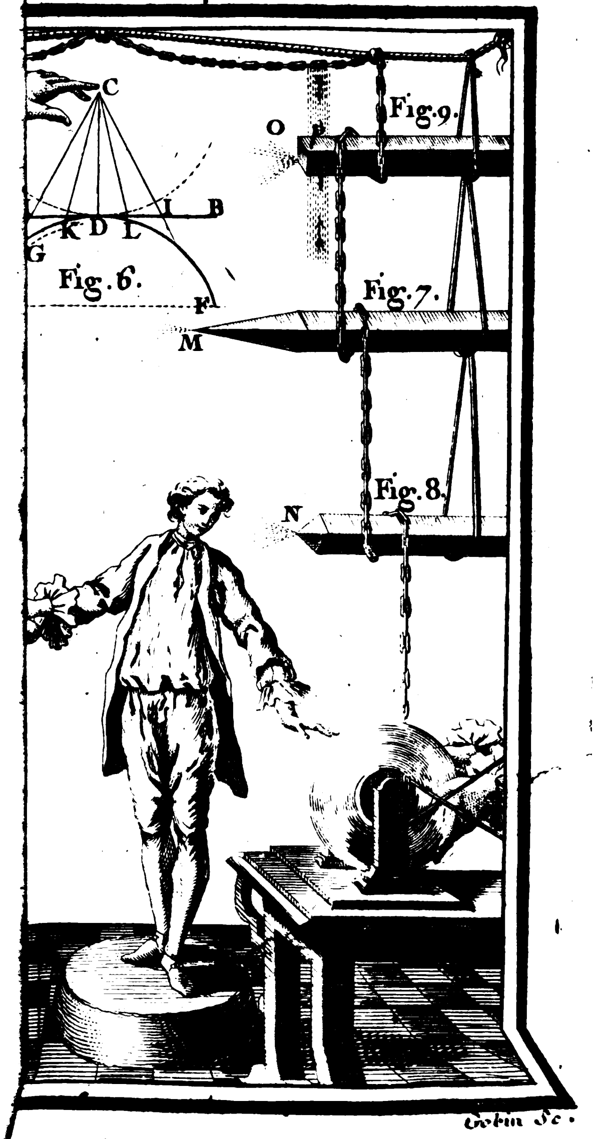
que l'on tiroit les conséquences.

IV. Disc. Si l'électricité devoit diminuer le poids des liqueurs, cette diminution pouvoit être considérée comme une évaporation forcée ; & alors on pouvoit soupçonner dans cet effet, (supposé qu'il eût lieu) des variations, suivant que le vase seroit par sa nature plus ou moins électrisable, suivant qu'il seroit ouvert ou fermé, ou que son ouverture seroit plus ou moins grande, ou enfin relativement à la nature des liqueurs qui pourroient être plus ou moins évaporables.

Pour embrasser toutes ces vûes, j'ai fait mes épreuves sur de l'eau commune, sur des huiles, sur des liqueurs salines, & sur des esprits très-volatils ; j'ai tenu ces liqueurs en expérience d'abord dans des vases de verre, ensuite dans des vases de métal semblables aux premiers par la figure & par la capacité, & enfin je les ai éprouvées dans des vaisseaux de l'une & de l'autre espéce que j'ai tenus bien fermés.

Toutes ces expériences ont été répetées plusieurs fois, & en diffé-

l'Electricité 4e. Disc. Pl.2.



Cochin Sc.

rens tems : j'en abrége le détail en exposant ici les résultats dans des tables que j'ai dressées d'après mon Journal, & dans lesquelles les effets sont représentés par des quantités moyennes prises entre les plus grandes & les plus petites. IV. Disc.

XII. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules de verre, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diamétre.

4 Onces d'eau de la Seine électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de	8 grains.
4 Onces de la même eau non électrisées, ont perdu pendant le même tems, par la simple évaporation	3.
Différence qu'on peut regarder comme l'effet de l'électricité	5.

XIII. EXPERIENCE.

Les liqueurs suivantes ayant été éprouvées de même & en pareille

IV. DISC.

quantité, les différences ou les déchets causés par l'électrisation, ont été :

Pour le vinaigre rouge......	2 grains.
L'eau chargée de nitre...	3
L'urine fraîche.........	7
Le lait nouveau.........	4
L'huile d'olives.........	0
L'esprit de térébenthine...	7
L'esprit de vin..........	8
L'esprit volatil de sel ammoniac..............	11
Le mercure............	0

XIV. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des tasses ou capsules d'étain, dont l'ouverture avoit 4 pouces de diamétre.

4 Onces d'eau de la Seine électrisées pendant cinq heures, ont souffert un déchet de..............	10 grains.
4 Onces de la même eau non électrisées, ont perdu pendant le même espace de tems, par la simple évaporation..............	3

Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électricité .... 7 grains.

IV. DISC.

XV. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité, les différences ou les effets causés par l'électrisation ont été :

Pour le vinaigre rouge ...... 3 grains.
La solution de nitre 3
L'urine fraîche 9
Le lait nouveau 4
L'huile d'olives. 0
L'esprit de térébenthine ... 10
L'esprit de vin 10
L'esprit volatil de sel ammoniac 13

XVI. EXPERIENCE.

Sur des liqueurs contenues dans des petites caraffes de verre, dont l'ouverture avoit un pouce de diamétre.

3 Onces ½ d'eau de la Seine ayant été électrisées pendant

IV. DISC.

cinq heures, ont souffert un déchet de............. 2 grains.

Pareille quantité de la même eau, non électrisée, a perdu par la simple évaporation.................. 0

Différence ou effet qu'on peut attribuer à l'électrisation.................. 2

XVII. EXPERIENCE.

Les autres liqueurs, hors le mercure & l'huile d'olives, ayant été éprouvées de même & en pareille quantité pour le volume, les différences ou les effets causés par l'électrisation, ont été :

Pour le vinaigre commun .... 0 grains.
La solution de nitre....... 1
L'urine fraîche........... 3
Le lait nouveau........... 2
L'esprit de térébenthine .. 4
L'esprit de vin........... 4
L'esprit volatil de sel ammoniac................. 5.



XVIII. EXPERIENCE.

Toutes les liqueurs susdites ayant été électrisées pendant dix heures de suite, dans des vaisseaux de verre & de fer blanc bien bouchés, elles ont été pesées ensuite comme elles l'avoient été avant, & l'on n'y a trouvé aucune diminution sensible.

Il paroît par toutes ces expériences, 1°. Que l'électricité augmente l'évaporation naturelle des liqueurs, puisque à l'exception du mercure qui est trop pesant, & de l'huile d'olives dont les parties ont trop de viscosité, toutes les autres qui ont été éprouvées, ont souffert des pertes, qu'il n'est guéres possible d'attribuer à d'autre cause qu'à l'électricité.

Résultats des expériences rapportées ci-dessus.

2°. Que l'électricité augmente d'autant plus l'évaporation, que la liqueur sur laquelle elle agit, est par elle-même plus évaporable. Car l'esprit volatil de sel ammoniac a souffert plus de déchet que l'esprit de vin ou celui de térébenthine; ces deux dernieres liqueurs plus que l'eau commune, & l'eau plus que

le vinaigre ou la solution de nitre.

IV. Disc.

3°. Que l'électricité a plus d'effet sur les liqueurs, quand les vases qui les contiennent, sont de nature à s'électriser davantage ou plus facilement par communication ; au moins m'a-t-il paru que les effets étoient toujours un peu plus grands quand les vaisseaux étoient de métal, que quand ils étoient de verre.

4°. Que l'évaporation forcée par l'électricité, est plus considérable quand le vase qui contient la liqueur est plus ouvert, mais que les effets n'augmentent pas, suivant le rapport des ouvertures ; car ces liqueurs, quand on les électrisoit dans des capsules de 4 pouces de diamétre, présentoient à l'air seize fois autant de surface, que quand elles étoient contenues dans des caraffes dont le goulot n'avoit qu'un pouce de diamétre : cependant il s'en falloit bien qu'il y eût cette différence entre les effets, comme on le peut voir par la comparaison des résultats.

5°. Que l'électrisation ne fait point évaporer les liqueurs à travers les pores du métal, ni à travers ceux du

verre,

verre, puisqu'après des épreuves qui ont duré dix heures, on ne trouve aucune diminution dans leurs poids, lorsqu'on a tenu bien bouchés, les vaisseaux dans lesquels on les avoit enfermées.

IV. Disc.

Ce dernier résultat nous apprend bien que les matieres les plus évaporables ne se transmettent point à travers le verre qu'on électrise par communication; mais qu'arriveroit-il, si ce verre même qui renferme les matieres s'électrisoit par frottement?

Expériences de M. Pivati, publiées à Venise.

Les expériences de M. Pivati publiées à Venise & dans toute l'Italie, nous disent très-positivement que des » médicamens renfermés dans des tu-» bes de verre que l'on frottoit pour » les rendre électriques, se sont trans-» mis du dedans au-dehors, jusqu'au » point de paroître sensiblement dimi-» nués; que cette transmission s'est » encore manifestée par l'odeur pro-» pre de ces drogues, & (ce qu'il y a de » plus admirable & de plus intéres-» sant) par des guérisons presque subi-» tes. » Voilà deux objets dignes de la plus grande attention; des matieres odorantes qui pénétrent le verre éle-

IV. DISC.

ctrisé, & des exhalaisons, lesquelles animées par la vertu électrique deviennent promptement salutaires: je ne m'arrête ici qu'au premier de ces deux phénoménes; plus il me parut singulier, plus je ressentis vivement le désir de le voir par moi-même; & pour être bien sûr que l'odeur que je devois sentir, ne pourroit être venue que de l'intérieur du vaisseau dans lequel j'avois enfermé les matieres odorantes, je m'y suis pris de la maniere suivante.

XIX. EXPERIENCE.

Dans un lieu écarté de celui où je devois faire mes épreuves, j'ai mis dans différens tubes de verre, de la térébenthine de Venise, de la poix fondue, du baume du Pérou, & du camphre pulvérisé. J'ai bouché mes tubes de part & d'autre avec du liége, & par dessus le bouchon, j'ai mis un enduit de cire d'Espagne; je les ai bien essuyés par dehors avec plusieurs linges; & deux jours après cette préparation, je les ai portés dans le lieu où je devois les éprou-

ver; j'ai frotté ces tubes à plusieurs reprises & en différens tems, à peine ai-je pû les rendre passablement électriques; & jamais ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons reconnu la moindre odeur des matieres que j'y avois renfermées.

XX. EXPERIENCE.

J'ai renfermé avec les mêmes précautions que ci-dessus 3 onces de baume du Pérou dans un de mes globes de verre; & depuis cette préparation, je l'ai fait frotter plus de trente fois, en différens tems, sans avoir jamais apperçu d'autre odeur que celle qui vient communément du verre frotté. Je n'en ai pas senti davantage autour des corps ni autour des personnes que j'électrisois par le moyen de ce globe.

Je connois plusieurs Physiciens fort au fait de cette matiere, qui se sont obstinés, comme j'ai fait, à répéter cette expérience, & qui n'ont pas réussi autrement que moi: tels sont M. Watson à Londres, M. Jallabert à Genéve, M. Boze à Wittemberg,

& le Pere Garo à Turin, &c. C'est
IV. pourquoi je commence à croire que
DISC. M. Pivati a été trompé par quelque circonstance, à laquelle il n'aura pas fait assez d'attention : & ce qui me confirme dans cette opinion, c'est qu'il paroît par un ouvrage imprimé à Naples, (*a*) & que j'ai actuellement entre les mains, que M. Pivati avoue à ceux qui vont chez lui pour voir cette expérience, qu'il n'a jamais réussi qu'une fois à la faire telle qu'il l'a annoncée.

Après avoir fait des expériences sur des liqueurs, j'ai continué d'en faire sur des corps solides ; & j'ai choisi pour cela des mixtes de différentes natures, plus fixes les uns que les autres, afin de voir, s'il étoit possible, combien ils devoient

(*a*) Tentam. de vi Electr. ejusque phenomenis, Auth. Nic. Bammacaro, p 183. dans la note b on lit ce qui suit. *Relationem mihi sanè videre contigit gallicè conscriptam huc Neapolim Bononiâ missam ; in eâ Anonymus Author, se Dominum Pivati adiisse enarrat apud quem multa experimenta vidisse testatur.... .....Experimentum quod attinet Balsami Peruviani se eodem successu repetitum videre non potuisse imò ipsum Dominum Pivati fateri semel se illud cum successu tentasse.*

l'être, pour résister aux efforts de la vertu électrique.

Ayant fait attention que les déchets causés par l'électricité, se faisoient par évaporation, & ayant dessein de faire mes épreuves sur des quantités à peu près égales, je les ai mesurées par le volume, & non pas par le poids, & je me suis assujetti à celui d'une grosse poire de beurré blanc, qui pesoit un peu plus de 4 onces $\frac{1}{2}$.

XXI. EXPERIENCE.

Sur des corps solides d'un volume à peu près égal à celui d'une grosse poire.

Une poire de beurré blanc, pesant environ 4 onces $\frac{1}{2}$, électrisée pendant 5 heures, perdit de son poids	6 grains.
Une pareille poire non électrisée, pendant le même espace de tems, perdit de son poids	0
Différence, ou déchet qu'on peut attribuer à l'électricité	6

IV. DISC.

XXII EXPERIENCE,

Plusieurs autres corps ayant été éprouvés de même, on trouva que chacun d'eux avoit perdu de son poids les quantités marquées ci-après.

Une grappe de raisin blanc. 7 grains
Une éponge légérement humectée. 6
Un pied de basilique fraîchement coupé. 5
Un morceau de chair de boeuf crue. 3
Un morceau de chair de boeuf bouillie. 4
Un morceau de mie de pain tendre. 3
Deux oeuf frais. 2
Un morceau de bois de chêne sec. 0
Un paquet de petits cloux de fer 0

Résultats de ces dernieres épreuves. On voit par ces dernieres expériences 1°. Que l'électricité fait diminuer le poids des corps mêmes qui ont la consistance de solides ; pourvû cependant qu'ils ayent dans

leurs pores quelques ſucs ou quelque humidité propre à s'évaporer ; car les bois ſecs, les métaux, &c. qui n'en ont point, ne ſouffrent aucun déchet quand on les électriſe.

2°. Que les effets de l'électriſation ſur les corps ſolides, toutes choſes égales d'ailleurs, ſont plus grands, quand il y a plus de ſurface ; c'eſt au moins ce que pourroit indiquer la grappe de raiſin électriſée, dont le déchet a été le plus fort de tous ceux que l'on a apperçu dans ces expériences.

Conclusion ſur la premiere partie de la troiſiéme queſtion.

Il eſt donc bien certain que l'électricité peut prendre quelque choſe ſur la maſſe de certains corps : mais puiſqu'il y a des exceptions, & que tout corps électriſé n'en devient pas pour cela plus léger, il faut croire que les émanations électriques ne ſont point par elles-mêmes la cauſe de cet effet, mais qu'elles l'occaſionnent ſeulement, en entraînant avec elles ce qui ſe rencontre dans les pores des corps électriſés, qui peut obéir à leur mouvement, & ſortir avec elles.

Examen de

Quant aux autres qualités ſenſi-

IV. DISC. la deuxiéme partie de la troisiéme question.

bles, je n'y ai apperçu aucun changement notable; le lait ne s'est point aigri, je l'ai fait bouillir sans qu'il tournât, l'eau ne prit aucun goût étranger; aucune odeur; elle demeura claire, elle ne fermenta ni avec les acides, ni avec les alkalis; les animaux qui en burent pendant trois ou quatre jours n'en parurent nullement incommodés. Il en fut de même du pain, de la viande & des fruits.

L'esprit de vin & les autres liqueurs me parurent aussi dans leur état naturel; cependant, à parler rigoureusement, je ne doute pas qu'il n'y eût quelque changement; car puisqu'une liqueur électrisée s'évapore d'autant plus qu'elle est par elle-même plus évaporable, celle qui est composée de flegme & d'esprit, doit perdre plus de celui-ci que de l'autre; ainsi la proportion qui est naturellement entre ces deux parties composantes, doit changer ce qui fait une véritable altération: mais sur 4 ou 5 onces d'esprit de vin que j'avois mises en expérience, une évaporation de 7 à 8 grains, qui

qui n'est pas même toute entiere de la partie spiritueuse, puisque le flegme est de nature à s'évaporer aussi quand on l'électrise, une si petite évaporation, dis-je, n'altéroit pas sensiblement la liqueur, c'est-à-dire, qu'on ne pouvoit pas s'appercevoir, par exemple, qu'elle eût changé de goût, qu'elle eût une odeur moins pénétrante, qu'elle fût moins inflammable.

IV. Disc.

En électrisant des corps de tant d'espéces différentes, je ne devois pas oublier l'aiman, d'autant plus qu'on est partagé sur les effets de l'électricité à son égard, les uns prétendant qu'il s'affoiblit, quand on l'électrise, les autres soutenant qu'il n'en est rien : pour sçavoir à quoi m'en tenir, j'ai fait les expériences suivantes.

XXIII. EXPERIENCE.

Aimans électrisés.

Ayant chargé peu à peu avec des petits cloux une pierre d'aiman que j'avois suspendue à un support, je trouvai qu'elle pouvoit soutenir un poids de 4 liv. 6 onces 10 grains. J'é-

prouvai de même un aiman artificiel
IV. DISC. composé de 6 lames de fleurets, dont la force se trouva égale à une livre, 10 onces, 17 grains. Je plaçai ces deux aimans sur la cage de tole où ils furent électrisés pendant près de dix heures dans la même journée, ayant leurs poles dirigés de l'Est à l'Ouest; après quoi les ayant éprouvés de nouveau, je trouvai qu'ils portoient les mêmes poids dont je les avois chargés avant que de les électriser.

Si d'autres que moi ont vû des effets différens, il seroit bon qu'ils en donnassent un détail bien circonstancié : je puis assûrer que ce que je rapporte ici est exactement vrai, & que mes aimans ont été fortement électrisés; car celui qui est composé de lames de fleurets, n'a presque pas cessé de faire des aigrettes lumineuses; & l'on a souvent tiré de l'un & de l'autre des étincelles très-brillantes.

Thermométres électrisés.

Voici encore un fait sur lequel je ne me trouverai pas d'accord avec tout le monde : il s'agit des effets de la vertu électrique sur le thermométre; plusieurs Auteurs ont écrit

que la liqueur ne manquoit pas de monter, quand on électrisoit l'instrument; pour moi, voici ce que j'ai vû constamment.

XXIV. EXPERIENCE.

J'attachai à la cage de tole un thermométre de mercure, & un autre thermométre d'esprit de vin, tous deux gradués sur la même échelle, & semblables pour la marche, à un troisiéme qui étoit dans le même lieu, & qui ne fut point électrisé. Pendant neuf ou dix heures que dura l'électrisation, j'observai les trois thermométres, & je ne trouvai dans leur marche aucune différence notable.

XXV. EXPERIENCE.

J'ai fait plonger dans les aigrettes lumineuses d'une barre de fer électrisée, la boule d'un thermométre que je tenois attaché au bout d'une baguette; & quoique j'aye répété cette épreuve nombre de fois, je n'ai jamais vû monter la liqueur,

IV. DISC.

soit que ce fût du mercure, soit que ce fût de l'esprit de vin.

J'imagine que ceux qui ont vû un autre effet, n'auront pas pris assez de précautions, pour empêcher qu'une chaleur étrangere ne portât son action sur le thermométre : car dans une expérience aussi simple, je ne sçaurois croire que mes yeux m'ayent trompé.

Essai sur le refroidissement d'une liqueur électrisée.

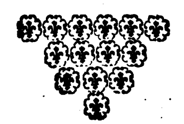
A l'occasion du thermométre, il me vint dans l'esprit d'examiner si de deux liqueurs également chaudes, & semblables d'ailleurs, celle qu'on électriseroit continuellement, garderoit plus long-tems, ou perdroit plutôt sa chaleur que l'autre : pour cet effet, je fis l'expérience qui suit.

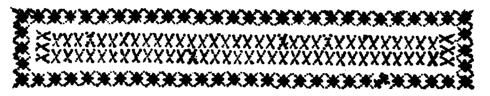
XXVI. EXPERIENCE.

Je remplis d'eau deux vases cylindriques de verre, de mêmes hauteur & capacité ; je fis plonger dans l'un & dans l'autre, la boule d'un thermométre très-sensible, de maniere qu'elle n'alloit pas jusqu'au fond du vaisseau ; je mis le tout dans un bain d'eau chaude, jusqu'à ce que la li-

queur des deux thermométres fût montée à 40 degrés; alors je plaçai l'un des deux vases sur la cage de tole, pour y être électrisé, & je mis l'autre sur une table un peu à l'écart, mais dans le même lieu. J'observai les deux thermométres dont la marche toujours égale de part & d'autre, m'apprit que l'électricité ne retardoit, ni n'accéléroit le refroidissement. IV. Disc.

Je ne l'aurois pas deviné; en considérant que la matiere du feu s'exhale perpétuellement d'un corps chaud, & que l'électricité accélere & augmente les évaporations, j'aurois crû volontiers qu'une liqueur chaude & électrisée se seroit refroidie plus vîte; tant il est vrai qu'en physique, il ne faut pas se contenter de deviner.





CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels sont les effets de la vertu électrique sur les corps organisés.

V. DISC.

IL SEMBLE que l'Electricité trop féconde en merveilles, ait épuisé l'admiration qu'elle avoit excitée de toutes parts : soit par humeur, soit par zéle pour l'intérêt de la société, bien des gens aujourd'hui moins sensibles qu'autrefois à la singularité des nouveaux phénoménes qu'on leur offre, se plaignent de ce que ces découvertes ne sont que curieuses, & peu s'en faut qu'ils ne nous en fassent un reproche.

Touché de cette impatience qui seroit bien injuste, si elle alloit jusqu'à inspirer du mépris pour la Physique, je me suis proposé de tirer quelque avantage d'un fait déja connu depuis trois ou quatre ans,

(a) & qui va reparoître ici avec un air de nouveauté, parce que je l'ai réduit à sa juste valeur, & que je crois en avoir developpé les causes. Il s'agit de l'écoulement d'une liqueur qui se feroit naturellement goutte à goutte, & qui devient continu, se divisant en plusieurs petits jets, lorsqu'on électrise le vaisseau d'où il sort. Ce phénoméne qui m'avoit été annoncé par une lettre de M. Boze, & qui fut publié depuis dans plusieurs de ses ouvrages, est d'une évidence à laquelle personne ne peut se refuser, & dès qu'on le voit, on est toujours prêt à croire que l'électricité est un moyen sûr pour accélérer les écoulemens.

Phénoméne qui a donné lieu aux recherches contenues dans ce Discours.

Ce fait me parut très-important dès que j'en eus connoissance; mais accoutumé depuis long-tems à douter des choses les plus vrai-semblables, je n'osai compter sur l'accélération de l'écoulement, toute apparente qu'elle fût, jusqu'à ce que l'experience m'en eût rendu bien certain; car

(a) Voyez les Mémoires de l'Académie des Sciences 1745. pp. 119. & 133.
Essai sur l'Electricité des Corps. p. 86.

V. DISC.

malgré les apparences les plus séduisantes, il pouvoit se faire que de grosses gouttes distinguées entr'elles par un petit intervalle de tems, donnassent une quantité de liqueur égale à celle de plusieurs petits jets imperceptibles : de ce que la liqueur sortoit du vase électrisé d'une maniere continue, & sans aucune interruption, il ne me paroissoit pas qu'on en pût conclure en toute sûreté une plus prompte évacuation, quoique cela fût assez vrai-semblable: je pris donc la résolution de m'en assurer par la mesure du tems, & par celle de la quantité de liqueur qui s'écouloit.

Expériences faites sur des écoulemens électrisés.

PREMIERE SUITE.

J'essayai avec plusieurs vaisseaux tantôt de verre, tantôt de métal, quelquefois disposés de maniere à pouvoir se vuider en peu de tems, plus souvent terminés par un orifice fort étroit, & toujours électrisés de suite, lorsqu'il s'agissoit de sçavoir

ce que la vertu électrique opéreroit sur l'écoulement.

Ces premieres tentatives me laisserent fort incertain sur le parti que je devois prendre ; des résultats bien constatés, me disoient que l'écoulement avoit été accéléré ; d'autres qui me paroissoient aussi bien établis, me montroient que cela n'étoit pas, & quelquefois même le contraire.

Cette incertitude causée par des faits dont je ne pouvois douter, bien loin de me décourager, me fit espérer de nouvelles connoissances ; je repris mon travail avec encore plus de soin & d'attention ; je fis faire quelques vaisseaux de fer blanc de différentes capacités, depuis six pintes jusqu'à un demi septier, & d'une forme telle qu'elle est représentée par la *figure* 1, étroits du haut, afin qu'en les emplissant entierement, on ne pût pas se tromper sur la quantité d'eau qui seroit employée dans chaque expérience ; ouverts par enbas, pour recevoir un tuyau de verre tantôt plus, tantôt moins large, qu'on y attachoit avec de la cire molle. Ce vaisseau suspendu à

Procédé qu'on a suivi dans ces expériences.

V. DISC.

un cordon de ſoye que j'avois tendu horizontalement, recevoit l'électricité par le moyen d'une chaîne de fer qui venoit d'un globe de verre, qu'on ne ceſſoit de frotter juſqu'à la fin de l'écoulement. Un Obſervateur tenoit le doigt à l'orifice *A* du petit tuyau de verre pour ne laiſſer partir l'eau qu'au moment dont on étoit convenu ; & un autre ayant les yeux fixés ſur une bonne pendule, comptoit tout haut les minutes & les ſecondes : on écrivoit de ſuite combien cet écoulement avoit duré : avec la même eau & le même vaſe, on recommençoit l'expérience ſans électriſer, & l'on marquoit auſſi la durée de cet écoulement, pour en faire la comparaiſon avec celle du premier.

Cette expérience étant faite, je changeois le petit tuyau de verre pour un autre plus ou moins étroit, & l'on recommençoit à compter la durée des écoulemens, tant électriſés, que non électriſés.

J'éprouvai ainſi tous les écoulemens qui ſe faiſoient avec continuité, & par des tuyaux depuis deux lignes

& demie ou trois lignes de diamétre, jusqu'aux capillaires. Pour ceux qui n'alloient que goutte à goutte, je fus obligé de m'y prendre autrement, parce qu'ils auroient duré trop long-tems, s'il eût fallu attendre l'évacuation totale de mes vaisseaux, & parce que, quelque soin que je prisse pour avoir de l'eau parfaitement nette, il se trouvoit souvent au fond du vase quelque petite ordure qui enfiloit le tuyau, & qui faisoit plus ou moins d'obstacle à l'écoulement.

Autre procédé.

Je pris donc une coque d'œuf percée par un bout; je l'attachai par l'autre sur une petite mollette de plomb, & j'y fixai avec de la cire molle, un siphon capillaire, dont la branche la plus courte ne descendoit pas tout-à-fait jusqu'au fond; j'emplissois d'eau cette coque, & je la pesois exactement; puis la tenant à la main, & portant la vue sur une pendule à seconde, je suçois la jambe longue du siphon, pour faire commencer l'écoulement, que je laissois durer un certain tems, comme de 12 ou 15 minutes; alors j'arrêtois

V. DISC.

l'écoulement, en soufflant légérement par la branche longue du siphon, & j'examinois avec la balance, combien il s'étoit écoulé d'eau.

Je montois ensuite sur un gâteau de résine pour me faire électriser, *Fig.* 2. & dans cet état reprenant la coque d'œuf que j'avois remplie & pesée, je recommençois l'expérience de la maniere que je viens de le dire; après quoi la balance me faisoit voir de combien l'écoulement avoit été augmenté par la vertu électrique que j'avois communiquée.

Chacune de ces expériences ayant été répétée au moins trois ou quatre fois, & les résultats ne différant que du plus au moins, ou étant les mêmes; voici ce qu'il m'a paru qu'on pouvoit conclure avec certitude.

Résultats de ces expériences.

1°. Que l'électricité accélere toujours les écoulemens qui se font goutte à goutte par des tubes capillaires.

2°. Que cette accélération, pour l'ordinaire, n'est pas aussi grande qu'elle le paroît, à en juger par le

nombre des jets qu'on apperçoit en *B. fig.* 1.

V. DISC.

3°. Que l'écoulement est d'autant plus accéléré, que le canal par où il se fait est plus étroit.

4°. Qu'il ne paroît ni accélération ni retardement, lorsque la liqueur sort d'une maniere continue, & par un canal d'une certaine largeur, comme d'une ou deux lignes de diamétre.

5°. Qu'au lieu d'accélération, la vertu électrique occasionne un petit retardement, lorsque l'eau s'écoule par un orifice d'une certaine dimension, qui m'a paru être environ une demi ligne de diamétre & un peu au-dessous, surtout quand l'électricité est forte.

Explications des phénomènes observés dans le cours de ces expériences.

On conçoit assez bien pourquoi l'électricité rend continu l'écoulement qui ne l'étoit pas, & comment elle peut l'accélérer; la matiere électrique effluente s'élance visiblement avec beaucoup plus de vîtesse, que l'eau qui sort goutte à goutte, par le seul effort de la pesanteur, effort qui est encore considérablement retardé par les frottemens

V. DISC.

d'un canal étroit ; il eſt bien naturel qu'elle ajoute au mouvement de la liqueur, & qu'elle en entraîne les parties, ſur leſquelles nous ſçavons d'ailleurs que ſes impulſions ont priſe comme ſur tout autre corps.

On conçoit auſſi que ce que la vertu électrique ajoute de mouvement à l'eau qui s'écoule avec liberté & par un canal d'une certaine largeur, peut fort bien n'être pas ſenſible pour deux raiſons ; la premiere, parce que, ſon excès de vîteſſe eſt moins grand ſur un écoulement libre, que ſur celui qui eſt retardé & qui ne ſe fait que goutte à goutte ; la ſeconde, parce que ſon impulſion déja moins efficace par la raiſon que je viens de dire, ſe partageant encore ſur une maſſe incomparablement plus grande, il peut arriver qu'elle n'ait qu'un effet inſenſible ſur chacune des parties qu'elle ſollicite.

Mais ce qu'on ne comprend point auſſi aiſément, c'eſt le retardement occaſionné en certains cas par l'électricité ; j'ai long-tems douté du fait, & j'en douterois encore, ſi je ne le trouvois un grand nombre de

fois expreſſément marqué ſur mon Journal, ſans aucune note qui me le rende ſuſpect. Puiſqu'on peut donc le regarder comme certain, il faut lui chercher une cauſe, & je crois l'entrevoir, en conſidérant de quelle façon la matiere électrique a coutume de s'élancer du dedans au dehors des corps; on ſçait que c'eſt toujours en affectant la forme d'aigrettes ou de bouquets épanouis; & en conſéquence, nous pouvons regarder l'orifice du tuyau par où ſe fait l'écoulement, (s'il eſt d'une certaine largeur,) comme un cercle d'effluences, comme une couronne d'aigrettes.

Je dis, s'il eſt d'une certaine largeur; car s'il eſt extrêmement petit, comme celui d'un tube capillaire, les émanations électriques qui doivent former ces eſpéces de houpes, s'uniſſent probablement à celles qui paſſent par le canal, & ne forment avec elles qu'une ſeule aigrette à l'extrémité.

Or ces bouquets de matiere électrique qu'on peut concevoir aux deux bouts de chaque diamétre de l'orifice, comme on le peut voir

V. DISC.

par la *Fig.* 3. ont nécessairement des rayons qui se croisent sur l'axe de l'écoulement, & qui peuvent rendre le jet plus menu ou plus lent, si la force avec laquelle ils vont se croiser, est assez grande pour moderer sensiblement les efforts combinés de la pesanteur & de l'électricité de la liqueur qui s'écoule. Cette proportion peut-être ne se trouve plus quand on électrise foiblement, ou que le jet électrisé sort par une ouverture qui atteint ou qui excéde une demie ligne de diamétre.

Au reste, ceci n'est qu'une conjecture, sur laquelle j'insiste d'autant moins, qu'il me reste encore quelque légere incertitude sur le fait dont il est question : quoiqu'il me soit indiqué par des expériences faites avec soin, je le trouve si singulier, que je crains encore qu'il ne soit dû à quelque cause étrangere qui auroit échappé à ma connoissance ; & je suis résolu de le tenir dans la classe des phénoménes douteux, jusqu'à ce qu'il m'ait été plus amplement confirmé.

Conséquence trop générale

Mais en s'arrêtant à ce qu'il y a de

de plus constaté, on ne doit donc pas dire sans restriction, comme je le vois écrit dans plusieurs Ouvrages, « Que les fluides s'écoulent » toujours avec plus de rapidité » quand on les électrise; » puisqu'il est certain qu'il y a des cas où la vertu électrique ne cause ni accélération, ni retardement sensible. Encore moins doit-on donner pour exemple de ces écoulemens accélérés, le jet d'une fontaine artificielle, ou le sang qui s'élance de la veine ouverte d'un homme électrisé; car pour l'ordinaire, ces jets de sang ou d'eau, sont d'une grosseur qui excéde de beaucoup la capacité d'un canal capillaire; ou si ce sont des faits particuliers dont on soit sûr, on devroit dire comment on s'en est rendu certain, & dans quelles circonstances ils se sont offerts.

V. Disc. qu'on a tirée des écoulemens électrisés.

Les écoulemens électrisés, quand ils se font par des canaux un peu larges, comme d'une ligne ou d'une ligne & demie de diamétre, sont accompagnés de plusieurs circonstances remarquables, & qui font un spectacle qu'on ne se lasse point d'ad-

Circonstances remarquables des écoulemens électrisés dans l'obscurité.

mirer ; la principale & la plus frappante, est un assemblage d'aigrettes lumineuses qui entoure de toutes parts le jet de liqueur, vers l'endroit où il commence à s'éparpiller & à se diviser en plusieurs petits jets divergens. Ces bouquets de lumiere sont tellement disposés entr'eux, que tout le monde y reconnoît la forme d'un goupillon, comme on le peut voir par la *fig.* 1. à la lettre *C*.

On observe aussi que tous les jets divergens qui partent de ce goupillon lumineux, ressemblent à des gouttes de feu, lorsqu'ils viennent à toucher le fond du plat dans lequel on les reçoit, ou la surface de l'eau qu'il contient, ou bien lorsque quelqu'un y présente la main pour les arrêter dans leur chûte.

Ce mélange de feu & d'eau, paroît encore d'une maniere plus distincte, si l'on fait tomber ces écoulemens électriques dans un pot ou dans un vase un peu rétréci par l'entrée, sur-tout s'il est de métal.

Si l'on présente le doigt entre ce goupillon lumineux *C* & l'orifice *A* du tuyau d'où part l'écoulement, le

Electricité 5e Disc. Pl. 1.



Gobin Sc.

jet fût-il un cylindre d'eau de 2 ou 3 lignes de diamétre, on le voit sortir de la direction verticale, pour se porter vers le corps non électrique qu'on lui présente, & il en sort des étincelles très-piquantes, avec lesquelles on met le feu aux liqueurs ou aux vapeurs inflammables.

Ces circonstances avoient déja été remarquées par M. Boze & par le P. Gordon, & il est presque impossible qu'elles échappent à ceux qui font ces expériences dans l'obscurité.

Applications de ces expériences aux corps organisés. Premierement aux plantes.

Voyant donc à n'en pas douter, que l'électricité entraîne, pour ainsi dire, les liquides qui sont obligés de passer par des canaux étroits, je commençai à croire que cette vertu employée d'une certaine maniere pourroit avoir quelque effet remarquable sur les corps organisés qu'on peut regarder en quelque façon, comme des machines hydrauliques, préparées par la nature même; je pensai que son action pourroit bien se faire sentir sur la séve des végétaux, ou donner aux fluides qui entrent dans l'œconomie animale, quelque mouvement qui leur seroit

V. DISC.

avantageux ou nuisible. Soit qu'on en dût craindre de mauvaises suites, soit qu'on en dût attendre de bonnes, il me paroissoit également utile de le sçavoir, présentement surtout que beaucoup de personnes se font électriser & que tout le monde le peut aisément.

J'étois occupé de cette pensée, lorsque j'appris qu'en Angleterre on avoit électrisé des plantes & des arbustes, qui s'en étoient ressenti de maniere à faire croire que la vertu électrique favorise ou hâte la végétation; mais comme il ne nous est venu aucun détail de ces expériences, (*a*) je n'ai pû en tirer d'autre

(*a*) J'ai appris depuis, que cette expérience a été faite à Edimbourg par M. Mambray: que deux myrthes ayant été électrisés pendant tout le mois d'Octobre 1746, pousserent à la fin des petites branches & des boutons; ce que ne firent pas de pareils arbustes non électrisés.

On peut voir par l'Ouvrage de M. Jallabert, publié vers Pâques de 1748, que cet habile Physicien étoit occupé en même tems que moi, des mêmes vûes, & que ses épreuves l'ont conduit à des résultats semblables à ceux que je vais exposer ci-après.

M. Boze m'a fait sçavoir par une lettre datée du 1er. Janvier 1748, qu'il avoit aussi

avantage, que celui de m'enhardir dans le dessein où j'étois de me livrer à ces épreuves. J'en voulois faire un grand nombre, & chacune devoit durer long-tems; car on conçoit bien que l'électricité excitée & entretenue seulement pendant quelques minutes, comme nous faisons ordinairement, n'étoit pas capable de m'instruire sur les objets que j'avois en vûe. Je pensai donc à diminuer la dépense & à gagner du tems, en m'équippant de façon que la vertu électrique se portât en même tems, & par le même moyen à plusieurs corps. Pour cet effet, je ne fis que répeter ce que j'avois pratiqué en faisant sur les liqueurs & sur les corps solides non organisés cette suite d'expériences, dont j'ai rendu compte

Appareil de ces expériences.

électrisé plusieurs sortes de plantes & d'arbustes, & que la végétation lui avoit paru constamment accélérée.

Enfin M. l'Abbé Menon, Principal du Collége de Bueil à Angers & Correspondant de l'Académie des Sciences, parmi un grand nombre de belles expériences dont il nous a fait part, a fait mention dans plusieurs de ses Lettres à M. de Reaumur, d'oignons de renoncules, dont il avoit hâté considérablement la pousse pendant l'hyver de l'année 1748.

V. DISC.

dans le Discours précédent : on peut voir à la page 316. de quelle maniere je m'y suis pris.

Expériences faites sur des semences & sur des plantes électrisées.

SECONDE SUITE.

Le 9 Octobre de l'année 1747, je fis remplir de la même terre deux petites jattes d'étain toutes semblables : je semai dans chacune une égale quantité de graine de moutarde, prise au même paquet ; je les laissai deux jours dans le même lieu, sans y faire autre chose que les arroser & les exposer aux rayons du soleil, depuis environ dix heures du matin, jusqu'à trois heures après midi.

Le 11 du même mois, c'est-à-dire, deux jours après avoir semé la graine, je plaçai une des jattes marquée de la lettre *A*, dans la cage de tole, où elle fut électrisée pendant dix heures, sçavoir le matin depuis sept heures, jusqu'à midi, & le soir depuis trois heures jusqu'à huit : pendant tout ce tems-là l'autre jatte étoit à l'écart, mais dans la même cham-

bre où la température étoit assez uniformément de 13 degrés $\frac{1}{2}$ au thermométre de M. de Reaumur.

Le 12 ces deux jattes furent exposées ensemble au soleil, & arrosées également : on les rentra de bonne heure le soir, & je n'y apperçus encore rien de levé.

Le 13 à neuf heures du matin je vis dans la jatte électrisée trois graines levés, dont les tiges étoient de trois lignes hors de terre : la jatte non électrisée n'en avoit aucune ; on eut de l'une & de l'autre le même soin que le jour précédent, & l'on électrisa le soir pendant trois heures celle qui étoit destinée à cette épreuve.

Le 14 au matin, la jatte électrisée avoit 9 tiges hors de terre, dont chacune étoit longue de 7 à 8 lignes, & l'autre n'avoit encore absolument rien de levé : mais le soir, j'en apperçus une dans celle-ci, qui commençoit à se montrer ; la premiere fut encore électrisée ce jour-là pendant cinq heures l'après-midi.

Enfin pour abréger ce détail, il suffira de dire que jusqu'au 19 d'Oc-

V. DISC.

tobre, je continuai de cultiver également ces deux portions de terre ensemencées, en électrisant toujours une, & toujours la même, pendant plusieurs heures tous les jours, & qu'au bout de ce terme, c'est-à-dire après huit jours d'expériences, les graines électrisées étoient toutes levées, & avoient des tiges de 15 à 16 lignes de hauteur, tandis qu'il y en avoit à peine deux ou trois des autres hors de terre, avec des tiges de 3 ou 4 lignes au plus.

Cette différence étoit si marquée que je fus tenté de l'attribuer à quelque cause accidentelle que je ne connoissois pas; mais au retour d'un petit voyage que je fus obligé de faire, je trouvai toutes les graines levées dans la jatte qui n'avoit pas été électrisée, & je commençai à croire avec quelque confiance que l'électricité avoit accéléré véritablement la végétation & l'accroissement des autres.

Quoique cela parût assez clairement indiqué par l'expérience que je viens de citer, je ne me suis rendu à cette conséquence qu'après plusieurs

plusieurs épreuves réitérées sur différentes graines, & suivies de résultats à peu près semblables, j'avois un certain nombre de jattes pleines de terre, que j'ensemençois par couples, afin qu'il y en eût toujours une de chaque espéce sur la cage de tole, pour y être électrisée : j'ai presque toujours vû une différence considérable entre les semences électrisées & celles qui ne l'étoient pas : les premieres se sont levées plus promptement & en plus grand nombre dans un tems donné, & leur accroissement s'est fait plus vîte.

V. DISC.

Résultat des expériences sur les plantes.

Il m'a semblé aussi que les graines dont l'électricité avoit hâté la germination, avoient poussé des tiges plus menues & plus foibles que celles qu'on avoit laissé lever d'elles-mêmes ; mais je n'oserois l'assurer, n'ayant pas eu un assez grand nombre d'expériences, pour m'en rendre bien certain. (*a*)

(*a*) C'est une chose curieuse à voir qu'une plante qu'on électrise dans l'obscurité : si c'est un pied de basilique, par exemple, de romarin, &c. de l'extrémité de chaque feuille, surtout si l'on en approche la main à une cer-

V. Disc.

La saison trop avancée ne m'a point permis de pousser plus loin cette découverte ; je ne sçais pas même si c'en est une aussi importante qu'elle paroît l'être au premier coup d'oeil ; mais j'ai crû devoir rendre compte de cette premiere ébauche, afin que les personnes qui auroient jugé ce fait digne de leur at-

taine distance, il sort un souffle très sensible, & une aigrette lumineuse ; ce qui fait un spectacle beaucoup plus joli que je n'ai pû le représenter dans la *fig*. 4. à la lettre *A*. Je n'ai pas remarqué qu'une plante grasse ou aromatique fît mieux qu'une autre ; mais j'ai toujours vû que les parties les plus flexibles faisoient effort pour s'écarter les unes des autres, comme il arriveroit infailliblement aux fils d'une frange que l'on rendroit électrique : la même chose arrive sans doute aux feuilles d'une fleur, & c'est peut-être ce qui a fait dire à M. Boze, dans la derniere partie de ses *Tentamina*, *p*. 10, que l'électricité fait épanouir les roses, les renoncules, &c. La raison de ce phénoméne se présente d'elle-même ; on sçait que tous les corps animés de la même électricité, se repoussent réciproquement : les feuilles ou les parties d'une même plante, qu'on électrise, doivent donc faire entre elles cet effet, comme le feroient les fils d'une même frange en pareil cas ; & quand les feuilles d'une fleur s'écartent l'une de l'autre, il faut bien que la fleur paroisse s'épanouir.

tention, puissent le répéter, le varier de différentes façons, & examiner ce qu'il peut valoir.

V. DISC.

Applications des expériences sur les écoulemens aux corps animés.

Je m'étois proposé depuis longtems de faire des expériences de longue durée sur des animaux, en les électrisant; bien des raisons me portoient à croire que ce travail me vaudroit quelque nouvelle connoissance: je sçavois, à n'en plus douter, que l'électricité étoit capable d'accélérer les écoulemens qui se font par des canaux forts étroits: conséquemment à cette vérité, je me représentois les pores dont est criblée la peau d'un animal, comme les extrémités d'une infinité de tuyaux extrêmement capillaires, & la matiere de la transpiration, comme un fluide qui tend à s'écouler, & dont la sortie pourroit être aidée ou forcée par l'effluence de la matiere électrique: j'avois vû des éponges mouillées se sécher plus promptement, & des fruits devenir sensiblement plus légers, quand on les avoit électrisés pendant un certain tems: enfin j'avois vû mes globes de verre se couvrir par taches, d'une

V. DISC.

matiere vraiment animale, qui ne pouvoit venir, comme je l'ai prouvé ailleurs, que de la personne même qui les frottoit, ou de celle qui s'y présentoit pour recevoir cette vertu.

Raison propre à faire croire qu'un animal électrisé, ne perdroit rien de son poids.

Cependant ces raisons, quelque fortes qu'elles fussent, étoient combattues par un fait qui paroissoit bien positif, & qui venoit de main de maître : si l'électricité rendoit la transpiration plus abondante, comme je l'imaginois en raisonnant par analogie, elle devoit de toute nécessité diminuer le poids d'un corps animé. Mais si j'en devois croire M. Boze, un des plus habiles Physiciens, surtout dans cette matiere, l'électricité ne changeoit rien au poids des corps, de quelque matiere qu'ils fussent : « J'ai essayé, dit-il, plus » d'une fois, si la pesanteur des corps » n'est pas altérée par l'électricité, » l'attraction me confondit toujours » la pesanteur ; néanmoins, à force » de faire & de refaire ces expérien- » ces, j'ai trouvé à le pouvoir assu- » rer assez, que la pesanteur n'est pas » troublée. . . . . J'ai fait faire » une grande romaine dans laquelle

» j'ai rendu électriques *mille corps ;* V. Disc.
» *& le mien même des heures entieres*,
» comme fit autrefois Sanctorius dans
» des vûes tout-à-fait différentes ; ain-
» si je puis prononcer hardiment là-
» dessus. » (*a*) Et dans un autre ouvrage imprimé depuis en latin, (*b*) le même Auteur s'exprime encore plus positivement : *Fabrefieri jussi stateram romanam ; in hâc mille corpora tribus, quatuor spheris, & carchesio Murrhino integras per horas electrificata, vel medullam ossium contremiscere sentiebam tangendo, pondere semper invariato : me ipsum suspendi, libravi, electrificavi.... constanter idem.*

Je ne doute ni de la candeur ni de l'exactitude de M. Boze dont les vertus & les talens me sont connus par un commerce de plusieurs années ; mais je suis dans l'habitude de voir par moi-même tous les faits qu'on m'annonce pour satisfaire une certaine curiosité qu'il est naturel d'avoir, & pour étudier des circonstances qui pourroient avoir échappé aux pre-

(*a*) Recherches sur la cause & la véritable théorie de l'Electricité. p. 24. §. 59.

(*b*) *Tentam. Electr. pars posterior. p.* 22.

V. DISC.

miers observateurs : en matiere de physique l'autorité la plus respectable est toujours subordonnée à l'expérience : si les résultats des miennes ne sont pas d'accord avec ce que M. Boze nous enseigne, je le dirai librement, & je ne craindrai pas qu'il s'en choque, parce que je sçais qu'il sentira davantage le plaisir d'apprendre une vérité, qu'il n'aura de peine à revenir d'une erreur involontaire, qu'on doit attribuer sans doute aux instrumens qu'il a employés, ou à l'inattention des personnes qui l'ont aidé : je souhaite qu'on en use de même à mon égard ; & je déclare que je souffrirai volontiers d'être contredit, si c'est pour être mieux instruit.

Expériences faites sur des animaux électrisés.

TROISIEME SUITE.

Le corps humain tenoit le premier rang, & faisoit le principal objet de mes vûes, lorsque j'entrepris d'électriser des corps vivans ; mais il me parut qu'il n'étoit pas prudent de l'appliquer à cette épreuve, avant

que d'en avoir fait sur des sujets de moindre importance. Je pris deux chats de quatre mois ou environ, de même grandeur à peu près, gardés depuis 12 heures dans le même lieu, & nourris des mêmes alimens. J'enfermai chacun d'eux dans une cage de bois fort légere, que je marquai d'une lettre pour la distinguer ; je pesai chaque animal avec sa cage, & je mis son poids par écrit : j'en plaçai un sur la cage de tole où il fut électrisé depuis sept heures du matin jusqu'à midi, & l'autre demeura dans la même chambre, mais à l'écart.

Appareil des expériences.

Après cinq heures d'électrisation non interrompue, je pesai comme auparavant ces animaux avec leurs cages dans lesquelles je n'apperçus aucun excrément ; celui qu'on avoit électrisé, avoit perdu de son premier poids 2 gros 18 grains ; l'autre n'avoit perdu du sien qu'un gros & 24 grains ; d'où il paroît que l'électricité avoit causé sur le poids du premier chat, un déchet de 66 grains, différence de 2 gros 18 grains, à 1 gros 24 grains.

Premier résultat.

Mais c'étoit en supposant que ces

V. Disc.

deux chats eussent transpiré également, si ni l'un ni l'autre n'eût été électrisé, & l'on pouvoit soupçonner que la différence dont je viens de parler, étoit un effet du tempérament : car tous les animaux ont sans doute cela de commun avec nous, la transpiration insensible n'est pas égale dans tous les individus de la même espéce.

Pour lever ce soupçon, je fis changer de fonction aux deux chats ; celui qui n'avoit pas été électrisé le matin, le fut pendant quatre heures de l'après-midi, & l'autre se reposa un peu à l'écart dans la même chambre, mais toujours dans sa cage. Cette seconde expérience ayant duré depuis trois heures, jusqu'à sept, je pesai ces deux animaux : le premier avoit perdu 2 gros & 6 grains de son premier poids, & le second, 1 gros & 20 grains seulement ; ce qui fait une différence de 58 grains qu'il n'est guéres possible d'attribuer à une autre cause qu'à l'électricité.

Second résultat qui confirme le premier.

Ayant constaté ce résultat par des épreuves réitérées avec des soins & des attentions portées jusqu'au

Autres épreuves faites dans la même vûe.

ſcrupule, je fis mes eſſais ſur d'autres eſpeces ; je choiſis deux pigeons ſemblables juſqu'à la couleur, & je procédai de la même maniere que j'avois fait avec les chats : l'un des deux ayant été électriſé depuis ſept heures du matin, juſqu'à midi, perdit de ſon premier poids 1 gros 48 grains, & l'autre pendant ce même eſpace de tems, n'avoit perdu qu'un gros & 10 grains du ſien ; ce qui me fait croire que l'électricité avoit augmenté de 38 grains la tranſpiration du premier, en ſuppoſant toujours que cette tranſpiration eût été égale pour l'un & pour l'autre, ſi les circonſtances euſſent été les mêmes pour tous les deux.

Et pour voir juſqu'à quel point cette ſuppoſition étoit légitime, je recommençai l'expérience, en électriſant celui des pigeons qui ne l'avoit pas été d'abord, & cette électriſation ayant duré quatre heures, je trouvai qu'elle avoit augmenté la tranſpiration naturelle de 55 grains, quantité encore plus grande que celle qui réſultoit de la premiere épreuve.

Je ne quittai encore les pigeons,

V. DISC.

qu'après avoir bien vérifié, & en différens tems, ce que j'avois apperçu dans les premieres expériences; & pour voir jusqu'où ce déchet causé par l'électricité seroit sensible, je portai mes épreuves sur les plus petits oiseaux, sur des bruants, sur des pinçons, sur des moineaux, & jusques sur des insectes. Un oiseau tel que ceux dont je viens de faire mention, électrisé pendant cinq heures, perd communément de son poids 7 à 8 grains de plus qu'il ne perdroit dans un pareil tems par une transpiration naturelle; environ 500 mouches communes que j'avois fait renfermer dans un petit bocal couvert de gaze ayant été électrisées pendant quatre heures, devinrent de 6 grains plus légéres qu'elles n'étoient d'abord, & je n'y trouvai qu'un déchet de deux grains, après les avoir laissées pendant un pareil espace de tems sans les électriser, quoique ce fût dans le même lieu & dans la même température.

Enfin cet effet est si constant & si général, que je puis dire n'avoir fait sur tous les animaux que je viens

de nommer, aucune expérience douteuse ; c'est-à-dire, que le résultat m'a toujours montré par une quantité sensible, & beaucoup au-dessus de ce qu'on pourroit attribuer à l'inexactitude des instrumens, qu'un animal électrisé transpire davantage que celui qui ne l'est pas.

V. DISC. Conséquence qu'on peut tirer légitimement des expériences précédentes.

Il ne me reste non plus aucun soupçon de mécompte sur la comparaison des poids ; chaque fois que j'ai pesé, j'ai eu des témoins fort attentifs pour controller ce que j'énonçois, ou ce que j'écrivois ; & par quelle fatalité mes erreurs, (s'il s'en étoit glissé,) se feroient-elles tournées toutes du même sens ?

Je n'avois qu'un scrupule, encore étoit-il assez léger, (a) sur les cages dans lesquelles j'avois tenu mes animaux, tant pour les peser que pour les électriser : à la rigueur on auroit pû craindre qu'ayant di-

(a) L'expérience du bois sec électrisé sans déchet, dont j'ai fait mention dans le Discours précédent p. 334. me disposoit à croire que les cages n'avoient rien perdu de leur poids, par l'électrisation qu'elles avoient soufferte.

V. DISC.

minué de poids elles-mêmes en s'électrisant, elles n'eussent quelque part au résultat; ce qui diminueroit d'autant l'effet sur lequel on avoit compté par rapport à l'animal : j'électrisai donc pendant cinq heures une de ces cages qui fut pesée devant & après, & je vis clairement qu'elles n'entroient pour rien dans les diminutions de poids que j'avois observées.

On peut voir par les tables suivantes, l'ordre que j'ai gardé dans ces expériences, & le résultat dont chacune a été suivie; je n'y ai point mis toutes celles que j'ai faites sur chaque espéce d'animaux, mais j'ai choisi dans le nombre celles que j'ai crû les plus exactes, & qui ont été secondées d'un tems favorable.

EXPERIENCES faites ſur des Chats.

Première Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A { Chat qui fut éleƈtriſé, peſoit	à 7 heures	9 +	0 +	2 +	36
	à midi...	9 +	0 +	0 +	18
	Différence..........			2 +	18
B { Chat non éleƈtriſé, peſoit	à 7 heures	9 +	0 +	6 +	36
	à midi...	9 +	0 +	5 +	12
	Différence			1 +	24
Comparaiſon.	Déchet du Chat éleƈtriſé ..			2 +	18
	Déchet du Chat non éleƈt.			1 +	24
	Effet de l'éleƈtricité				66

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
B { Chat qui fut éleƈtriſé, peſoit	à 3 heures	9 +	1 +	0 +	36
	à 7 heures	9 +	0 +	6 +	30
	Différence			2 +	6
A { Chat non éleƈtriſé, peſoit	à 3 heures	9 +	0 +	6 +	0
	à 7 heures	9 +	0 +	4 +	52
	Différence			1 +	20
Comparaiſon.	Déchet du Chat éleƈtriſé ..			2 +	6
	Déchet du Chat non éleƈt.			1 +	20
	Effet de l'éleƈtricité				58

EXPERIENCES
faites sur des Chats,

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C { Chat qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures $\frac{1}{2}$	9 +	2 +	3 +	0
	à midi $\frac{1}{1}$ . . .	9 +	2 +	0 +	24
	Différence			2 +	48
D { Chat non électrisé, pesoit	à 7 heures $\frac{1}{2}$	9 +	0 +	5 +	0
	à midi $\frac{1}{2}$ . . .	9 +	0 +	3 +	54
	Différence			1 +	18
Comparaison.	Déchet du Chat électrisé . .			2 +	48
	Déchet du Chat non élect.			1 +	18
	Effet de l'électricité			1 +	30

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D { Chat qui fut électrisé, pesoit	à 2 heures . .	9 +	2 +	0 +	36
	à 7 heures . .	9 +	1 +	6 +	36
	Différence			2 +	0
C { Chat non électrisé, pesoit	à 2 heures . .	9 +	0 +	3 +	18
	à 7 heures . .	9 +	0 +	2 +	4
	Différence			1 +	14
Comparaison.	Déchet du Chat électrisé . .			2 +	0
	Déchet du Chat non élect.			1 +	14
	Effet de l'électricité			0 +	58

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Premiére Expérience.

	marcs. onces. gros. grains.
A { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures 4 + 0 + 5 + 48 à midi... 4 + 0 + 4 + 0 Différence .... 1 + 48
B { Pigeon non électrisé, pesoit	à 7 heures 3 + 7 + 2 + 22 à midi... 3 + 7 + 1 + 12 Différence .... 1 + 10
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé 1 + 48 Déchet du Pigeon non él. 1 + 10 Effet de l'électricité 38

Seconde Expérience.

	marcs. onces. gros. grains.
B { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures 3 + 7 + 0 + 65 à 7 heures 3 + 6 + 7 + 47 Différence .... 1 + 18
A { Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures 4 + 1 + 0 + 70 à 7 heures 4 + 1 + 0 + 35 Différence 35
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé 1 + 18 Déchet du Pigeon non élect... 35 Effet de l'électricité 55

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 8 heures.	3 +	7 +	1 +	70
	à midi ½..	3 +	7 +	0 +	34
	Différence			1 +	36
D { Pigeon non électrisé, pesoit	à 8 heures	4 +	0 +	0 +	70
	à midi ½..	4 +	0 +	0 +	12
	Différence				58
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé			1 +	36
	Déchet du Pigeon non élect.				58
	Effet de l'électricité				50

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D { Pigeon qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	4 +	0 +	1 +	36
	à 7 heures	4 +	0 +	0 +	22
	Différence			1 +	14
C { Pigeon non électrisé, pesoit	à 3 heures	3 +	7 +	1 +	24
	à 7 heures	3 +	7 +	0 +	46
	Différence				50
Comparaison.	Déchet du Pigeon électrisé			1 +	14
	Déchet du Pigeon non élect.				50
	Effet de l'électricité				36

EXPERIENCES *faites sur des Pinçons & sur des Bruants.*

Première Expérience.

		onces.	gros.	grains.
A { Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 7 heures	5 +	2 +	42
	à midi	5 +	2 +	20
	Différence			22
B { Bruant non électrisé, pesoit	à 7 heures.....	6 +	4 +	22
	à midi	6 +	4 +	10
	Différence			12
Comparaison.	Déchet du Bruant électrisé ..			22
	Déchet du Bruant non élect.			12
	Effet de l'électricité			10

Seconde Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B { Bruant qui fut électrisé, pesoit	à 3 heures	5 +	1 +	47
	à 7 heures	5 +	1 +	22
	Différence			25
C { Bruant non électrisé, pesoit	à 3 heures	6 +	4 +	26
	à 7 heures	6 +	4 +	6
	Différence			20
Comparaison.	Déchet du Bruant électrisé ..			25
	Déchet du Bruant non élect.			20
	Effet de l'électricité			5

EXPERIENCES
faites sur des Pinçons & sur des Bruants.

Troisiéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
C { Pinçon qui fut électrisé, pésoit	à 3 heures	5 +	1 +	36
	à 8 heures	5 +	1 +	12
	Différence			24
D { Pinçon non électrisé, pesoit	à 3 heures	6 +	3 +	46
	à 8 heures	6 +	3 +	28
	Différence			18
Comparaison.	Déchet du Pinçon électrisé . .			24
	Déchet du Pinçon non élect.			18
	Effet de l'électricité			6

Quatriéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
D { Pinçon qui fut électrisé, pesoit	à 8 heures	6 +	2 +	70
	à 1 heure.	6 +	2 +	44
	Différence.			26
C { Pinçon non électrisé, pesoit	à 8 heures	5 +	1 +	12
	à 1 heure	5 +	0 +	66
	Différence.			18
Comparaison.	Déchet du Pinçon électrisé . .			26
	Déchet du Pinçon non élect.			18
	Effet de l'électricité			8

V. DISC. Conséquences qu'on peut tirer de toutes ces expériences comparées entr'elles.

Par la seule inspection de ces tables on voit que l'électricité agit fort inégalement non-seulement sur les mêmes sujets appliqués en différens tems à ces épreuves, mais aussi sur les animaux qui different entr'eux par l'espéce ; car en comparant les quatre résultats des expériences qui ont été faites sur les chats, on voit qu'ils sont comme les nombres 66, 58, 162, & 58 ; ceux des expériences faites sur les pigeons, comme 38, 55, 50, & 36 ; ceux qui concernent les petits oiseaux, comme 10, 5, 6, 8. On doit sans doute attribuer une partie de ces différences à la durée des épreuves qui n'a pas toujours été égale ; mais il est aisé de voir aussi que cette raison n'est pas la seule ; la vertu électrique tantôt plus forte, tantôt plus foible, la température du lieu où l'on opére, qui varie aussi, & l'état actuel de l'animal qu'on électrise, sont autant de causes qui peuvent influer sur le plus ou le moins d'effet qu'on peut attendre de ces sortes d'expériences.

Mais ce que je trouve ici de plus remarquable, c'est une espece de gra-

dation assez constante, par laquelle il semble que les animaux électrisés perdent d'autant plus de leur substance, qu'ils sont plus petits par leur espece, toutes choses égales d'ailleurs. On s'en apperçoit aisément, quand on se rappelle ce que perd communément de son poids chaque animal dont j'ai fait mention, lorsqu'on l'électrise; & que l'on compare cette quantité perdue avec la masse totale du corps animé d'où elle sort.

Un petit oiseau tel qu'un pinçon ou un bruant pese 5 gros $\frac{1}{2}$; ce qui fait la somme de 396 grains; ce petit animal étant électrisé, pendant cinq heures, perd communément 7 grains de son poids, c'est à peu de chose près la 57e partie de sa masse, en y comprenant les plumes, car 57 × 7 = 399.

Or la proportion se trouve bien différente, si l'on compare ces quantités dans les autres animaux; les pigeons dont je me suis servi, par exemple, pesoient au moins 12 onces chacun, ou 96 gros, lesquels étant réduits en grains, donnent la som-

V. DISC.

me de 6912. Supposons 7000 grains pour la facilité du calcul ; quand la vertu électrique lui feroit perdre 50 grains de son poids ; ce qui est au-dessus de l'évaluation qu'on en doit faire, en prenant le terme moyen, cette quantité ne seroit encore que la 140e. partie de sa masse totale, proportion, comme on voit, beaucoup au-dessous de celle dont je viens de parler, & que l'on trouvera encore bien plus petite, si l'on considére ce qui s'est passé à l'égard des chats.

Comme il s'agit ici d'une sorte d'évaporation, on pourroit croire que ces effets suivent la raison des surfaces ; mais il paroît que cela n'est point ainsi ; l'électrisation des chats a duré en quatre fois la somme de 19 heures, & a produit une transpiration de 284 grains, laquelle somme divisée par 4, donne pour terme moyen 71. Les petits oiseaux ont été électrisés pareillement pendant 19 heures en quatre fois, & la somme des transpirations a été 29 grains : ainsi le terme moyen est $7\frac{1}{4}$.

Or $7\frac{1}{4}$ est plus que la 10e. partie de

V. Disc.

71, & je ne crois pas que la surface d'un pinçon ou d'un bruant soit dans un tel rapport avec celle d'un chat de moyenne grandeur, tel que ceux dont je me suis servi.

On ne doit donc pas s'attendre de voir croître les effets de l'électricité sur les grands animaux, en raison de leur surface, ni encore moins en raison de leur masse; si cette derniere proportion avoit lieu, nous n'oserions jamais porter ces épreuves sur le corps humain : il y auroit plus que de la témérité à électriser pendant cinq heures un homme dont le poids est assez ordinairement de 140 liv. s'il devoit perdre dans cette expérience, comme un petit oiseau, environ la 57e. partie de sa substance, ce qui iroit à plus de 5 marcs.

Applications de ces dernieres épreuves au corps humain.

Ces premieres expériences m'annonçoient d'avance ce que je devois attendre de celle que je voulois faire sur des corps humains; elles me rassuroient en même tems sur la crainte que j'aurois eu d'engager des personnes à des épeuves dangereuses : j'avois examiné avec beaucoup d'attention comment tous ces animaux

dont j'ai parlé, s'étoient trouvés d'avoir été électrisés à plusieurs reprises pendant quatre ou cinq heures de suite, aucun d'eux ne marqua d'impatience, (a) ni par ses cris, ni par ses mouvemens, tandis qu'on l'électrisoit. Le plus souvent les chats s'endormirent, & les oiseaux demeurerent tranquillement perchés sur leurs bâtons ou posés à plat sur le fond de leur cage. Quand on les remettoit en liberté, ou dans une plus grande cage avec des alimens, ils se dédommageoient promptement de la longue diette qu'on leur avoit fait souffrir; & pas un d'eux n'a été attaqué depuis (b) de la moindre

(a) Je ne parle ici que du tems où ces animaux recevoient simplement l'électricité par communication; car lorsqu'on en approchoit le doigt ou un autre corps non électrique, à la distance de quelques pouces, on les voyoit se reculer ou s'agiter, comme pour éviter quelque chose qui leur étoit desagréable: ils sentoient sans doute l'odeur & le vent que produit la matiere électrique qui sort toujours avec violence d'un corps non électrique, quand on l'approche d'un autre qui est fortement électrisé.

(b) Il s'est passé plus de quinze jours entre le tems de ces expériences, & celui de la lec-

V. DISC.

incommodité dont on se soit apperçû.

Trois ou quatre personnes d'un âge & d'une santé convenable à ces sortes d'expériences, s'offrirent de bonne grace, pour être pesées, électrisées, & pour garder le régime que je leur prescrirois ; je croyois que deux ou trois semaines que j'avois encore à donner à ces épreuves suffiroient de reste, pour achever mes recherches avec toute la précision que je voulois y mettre ; mais à peine ce tems m'a-t-il suffi pour appercevoir les difficultés dont elles sont susceptibles, & pour lever les principales.

Difficultés qui empêchent qu'on ne fasse ces expériences avec une grande précision.

La balance romaine dont je voulois me servir, est un instrument sur l'exactitude duquel on ne peut point assez compter ; & quoique l'exemple de Sanctorius m'invitât à en faire usage, j'ai reconnu que M. Dodard avoit eu bien des raisons pour lui préférer le fleau ordinaire. Cette derniere espéce de balance même se

ture publique de ce Mémoire ; c'en étoit assez pour juger si les animaux sur lesquels on avoit opéré, en avoient reçû quelque incommodité.

trouve

trouve rarement bien faite, en sortant des mains des ouvriers, qui ne travaillent ordinairement que par routine ; & comme je n'avois pas le loisir d'en faire faire une exprès, dont je pusse conduire la construction, j'ai eu bien de la peine à m'en procurer qui trébuchassent d'une maniere certaine à un demi-gros, lorsqu'elles étoient chargées de 300 livres. J'y suis parvenu cependant, & les expériences que j'ai faites, sont assez précises à cet égard.

Une personne que l'on pese & que l'on électrise avec ses habits, est dans un cas bien différent de celui d'un quadrupede ou d'un oiseau qu'on applique à de pareilles épreuves ; tout ce qui transpire de celui-ci, à l'aide de l'électricité, est autant de diminué sur son poids, parce que la matiere électrique qui enfile ses poils, ou les joints de ses plumes, entraîne par ces issues qui sont droites & comme frayées, tout ce qui se trouve en prise à ses impulsions, il n'en est pas de même d'un corps habillé ; la matiere de la transpiration naturelle ou artificielle, s'y arrête en grande partie,

V. DISC.

puisqu'une chemise portée pendant 10 ou 12 heures, est plus pesante qu'elle n'étoit, lorsqu'on l'a prise; par conséquent quand on pese une personne qu'on a électrisée, son poids ne doit point paroître autant diminué qu'il l'est en effet, & qu'il le paroîtroit, si cette personne n'avoit rien autour d'elle qui retînt une portion considérable de ce que la vertu électrique a fait sortir de sa peau; & cette quantité retenue dans les vêtemens, doit différer beaucoup suivant la quantité & la nature des étoffes.

Ce qui résultè de ces difficultés. Précautions à prendre, pour approcher de la plus grande exactitude possible.

C'est pour cela sans doute que j'ai trouvé tant de variété dans le résultat de mes expériences, lorsque j'ai voulu les faire sur des personnes de l'un & de l'autre sexe; & je ne crois pas qu'on puisse arriver à des connoissances un peu précises, à moins que celui qu'on électrise ne soit vêtu un peu à la légere, & qu'avant & après on ne pese séparément ses habits, pour sçavoir au juste le poids de son corps.

Il faudra faire attention sur-tout que les personnes dont on se servira pour ces sortes d'épreuves, soient

toujours, autant qu'il ſera poſſible, dans les mêmes circonſtances ; qu'elles gardent un régime uniforme ; qu'elles ſe faſſent peſer & électriſer aux mêmes heures, pendant la même quantité de tems ; que les expériences ſoient réitérées un grand nombre de fois : & pour ne point m'arrêter ici à donner des avis qu'on peut trouver ailleurs, avec les raiſons ſur leſquelles ils ſont fondés, il faudra ſe comporter à peu près comme ont fait les célébres Auteurs (*a*) de la médecine ſtatique dont les écrits ſubſiſtent.

Réſultat des expériences faites ſur le corps humain.

Quoique je n'aye pas encore pû pratiquer moi-même ce que je propoſe maintenant, le peu d'expériences que j'ai faites m'a montré aſſez clairement ce qui faiſoit le principal objet de mes recherches. La tranſpiration inſenſible des gens que j'ai électriſés, a varié conſidérablement ; mais je l'ai trouvé de pluſieurs onces plus grande qu'elle n'avoit coutume d'être, toutes choſes égales d'ailleurs, quand les mêmes ſujets n'étoient point électriſés : & je crois

(*a*) Sanctorius, M. Dodart & Keill.

V. Disc.

être en droit d'assurer qu'à cet égard, un homme ou une femme qu'on électrise, ne différe que du plus au moins des animaux sur lesquels j'ai pû faire des expériences beaucoup plus exactes.

Applications que l'on pourroit faire de ces expériences dans la médecine.

Dans bien des occasions la médecine désire cet effet, & cherche à le procurer par des moyens qui sont peut-être moins sûrs, & certainement plus incommodes que l'électrisation. C'est à la Faculté qu'il importe d'examiner & d'essayer si cette nouvelle maniere d'augmenter ou de provoquer la transpiration, & de purger les pores de la peau, sera aussi profitable aux personnes infirmes, qu'elle est peu dangereuse pour celles qui se portent bien ; car il est très-certain que ni moi, ni ceux qui m'ont aidé, n'avons jamais ressenti d'autre incommodité qu'un peu d'épuisement & beaucoup d'appétit.

Aucune des personnes qui ont été appliquées à ces expériences, ne s'est apperçu que sa chaleur augmentât ; & s'il est vrai que l'électricité rende le poulx plus fréquent, comme quelques Auteurs le prétendent,

V. DISC.

je n'en puis convenir que sur la foi d'autrui ; car quoique j'aye fait pour m'en assurer par mes propres expériences, quoique je l'aye essayé à diverses reprises, en différens tems, & avec les personnes les plus propres à en juger, jamais je n'ai trouvé une accélération assez marquée, ou assez constante, pour n'avoir pas à craindre de me tromper, si j'attribuois un tel effet à la vertu électrique.

S'il arrive, comme je le souhaite, que l'on puisse soulager ou guérir des malades en les électrisant, il est bon que l'on sçache qu'on pourra leur appliquer ce rémede sans les tourmenter par des attitudes ou par des positions gênantes, & pour le dire en un mot, sans les électriser eux-mêmes; ce que je vais dire pour prouver ce paradoxe, fera voir en même-tems qu'il y a réellement *une matiere affluente* autour du corps électrisé ; & que l'électricité consiste visiblement, comme je l'ai conjecturé il y a trois ans, (*a*) *dans les deux*

(*a*) Conjectures sur les causes de l'Electricité. Mém. de l'Acad. 1745. p. 107.

V. DISC.

mouvemens contraires & simultanés de cette matiére qu'on nomme électrique.

Persuadé, convaincu même de cette vérité par mille faits plus frappans les uns que les autres, je ne doutai pas un moment que ce qui arrivoit aux animaux ou aux plantes qu'on électrise, ne leur arrivât de même, si je les plaçois dans le voisinage d'un corps électrisé qui eût un certain volume; l'expérience me fit voir que j'avois raison de penser ainsi. Je fis électriser la cage de tole & tout ce qu'elle contenoit, *fig.* 3. j'en approchai des vases remplis d'eau qui s'écouloit goutte à goutte par des syphons capillaires; tous ces écoulemens devinrent continus & accélérés, comme s'ils eussent été électriqués eux-mêmes; je plaçai sur une table à 7 ou 8 pouces au-dessous de cette même cage, un chat, un pigeon, un moineau, & je les y tins 5 heures de suite; ces animaux perdirent toujours autant & même un peu plus de leur poids, qu'ils n'ont coutume d'en perdre, quand ils reçoivent eux-mêmes la vertu électrique; les tables que je vais joindre ici,

Expérience qui prouve l'existence de la matiére électrique affluente, & qui donne lieu à de nouvelles épreuves sur les animaux & sur les plantes.

justifieront ce que je viens d'avancer; je fis la même chose, & à plusieurs jours de suite, avec des jattes pleines de terre ensemencée, & j'observai dans la végétation des graines, la même promptitude & les mêmes progrès dont j'ai fait mention ci-dessus, en parlant des semences électrisées : enfin je fis rester pendant cinq heures auprès de la cage de tole électrique, *fig.* 3. une personne qui transpira 4 onces 1 gros $\frac{1}{2}$; cette même personne électrisée la veille, pendant un même espace de tems, n'avoit perdu de son poids que 3 onces 5 gros, elle perdit donc probablement 4 gros $\frac{1}{2}$ pour avoir été placée pendant cinq heures auprès d'un corps électrisé.

V. Disc.

Expériences faites sur des animaux placés dans le voisinage d'un corps électrisé.

Quatrieme Suite.

Expériences faites sur des Chats.

Premiere Expérience.

			marcs.	onces.	gros.	grains.
A	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures	9 +	1 +	1 +	30
		à 1 heure.	9 +	0 +	7 +	0
		Différence.			2 +	30
B	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures.	9 +	0 +	6 +	40
		à 1 heure.	9 +	0 +	5 +	30
		Différence			1 +	10
	Comparaison.	Déchet du Chat placé près du corps électrique . . .			2 +	30
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique . . .			1 +	10
		Effet de l'électricité . . .			1 +	20

Seconde Expérience.

			marcs.	onces.	gros.	grains.
B	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures.	9 +	2 +	0 +	50
		à 6 heures.	9 +	1 +	6 +	48
		Différence			2 +	2
A	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures.	9 +	0 +	1 +	60
		à 6 heures.	9 +	0 +	0 +	40
		Différence			1 +	20
	Comparaison.	Déchet du Chat placé auprès du corps électrique . . .			2 +	2
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique. . .			1 +	20
		Effet de l'électricité.				54

EXPERIENCES faites sur des Chats.

Troisiéme Expérience.

			marcs.	onces.	gros.	grains.
C	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.	9	+ 2	+ 3	+ 10
		à 8 heures.	9	+ 2	+ 1	+ 0
		Différence			2	+ 10
D	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures.	9	+ 1	+ 6	+ 20
		à 8 heures.	9	+ 1	+ 5	+ 20
		Différence			1	+ 0
Comparaison.		Déchet du Chat placé près du corps électrique			2	+ 10
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique ...			1	+ 0
		Effet de l'électricité ...			1	+ 10

Quatriéme Expérience.

			marcs.	onces.	gros.	grains.
D	Chat qui fut mis auprès d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures	9	+ 2	+ 1	+ 66
		à 7 heures	9	+ 2	+ 0	+ 0
		Différence			1	+ 66
C	Chat qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 2 heures	9	+ 0	+ 3	+ 20
		à 7 heures	9	+ 0	+ 2	+ 18
		Différence			1	+ 2
Comparaison.		Déchet du Chat placé près du corps électrique ..			1	+ 66
		Déchet du Chat placé loin du corps électrique			1	+ 2
		Effet de l'électricité				64

EXPERIENCES
faites ſur des Pigeons.

Premiére Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
A { Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, peſoit	à 7 heures	4 +	0 +	6 +	18
	à midi...	4 +	0 +	4 +	40
	Différence..........			1 +	50
B { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, peſoit	à 7 heures	3 +	6 +	2 +	30
	à midi...	3 +	6 +	1 +	20
	Différence			1 +	10
Comparaiſon.	Déchet du Pigeon placé auprès du corps électrique ..			1 +	50
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique ..			1 +	10
	Effet de l'électricité				40

Seconde Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
B { Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures	3 +	6 +	7 +	60
	à 7 heures	3 +	6 +	6 +	40
	Différence			1 +	20
A { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, peſoit	à 3 heures	4 +	1 +	6 +	65
	à 7 heures	4 +	1 +	6 +	30
	Différence				35
Comparaiſon.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique ..			1 +	20
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique				35
	Effet de l'électricité				57

EXPERIENCES
faites sur des Pigeons.

Troisiéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
C { Pigeon qui fut placé auprès d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½	3 +	7 +	2 +	60
	à 1 heure	3 +	7 +	1 +	20
	Différence			1 +	40
D { Pigeon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures ½	4 +	0 +	4 +	66
	à 1 heure	4 +	0 +	4 +	6
	Différence				60
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près du corps électrique			1 +	40
	Déchet du Pigeon placé loin du corps électrique				60
	Effet de l'électricité				52

Quatriéme Expérience.

		marcs.	onces.	gros.	grains.
D { Pigeon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	4 +	0 +	1 +	36
	à 7 heures	4 +	0 +	0 +	18
	Différence			1 +	18
C { Pigeon qui fut placé loin du corps électrique, pesoit	à 3 heures	3 +	7 +	2 +	24
	à 7 heures	3 +	7 +	1 +	40
	Différence				56
Comparaison.	Déchet du Pigeon placé près d'un corps électrique .			1 +	18
	Déchet du Pigeon placé loin d'un corps électrique				56
	Effet de l'électricité				34

EXPERIENCES
faites sur des petits Oiseaux.

Première Expérience.

			onces.	gros.	grains.
B	Bruant qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	5 +	3 +	18
		à midi	5 +	2 +	67
		Différence			23
A	Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 7 heures	6 +	4 +	30
		à midi	6 +	4 +	18
		Différence			12
	Comparaison.	Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique			23
		Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique			12
		Effet de l'électricité			11

Seconde Expérience.

			onces.	gros.	grains.
B	Bruant qui fut placé près d'un corps électrique; pesoit	à 3 heures	6 +	3 +	60
		à 7 heures	6 +	3 +	33
		Différence			27
A	Bruant qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit.	à 3 heures	5 +	2 +	20
		à 7 heures	[illegible] +	2 +	0
		Différence			20
	Comparaison.	Déchet du Bruant placé près d'un corps électrique			27
		Déchet du Bruant placé loin d'un corps électique			20
		Effet de l'électricité			7

EXPERIENCES
faites sur des petits Oiseaux.

Troisiéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
A { Pinçon qui fut mis près d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	5 +	1 +	40
	à 8 heures	5 +	1 +	13
	Différence			27
B { Pinçon qui fut mis loin d'un corps électrique, pesoit	à 3 heures	6 +	2 +	70
	à 8 heures	6 +	2 +	52
	Différence			18
Comparaison.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique			27
	Déchet du pinçon placé loin du corps électrique			18
	Effet de l'électricité			9

Quatriéme Expérience.

		onces.	gros.	grains.
B { Pinçon qui fut placé près d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures	6 +	2 +	40
	à 1 heure	6 +	2 +	13
	Différence			27
A { Pinçon qui fut placé loin d'un corps électrique, pesoit	à 8 heures	5 +	0 +	71
	à 1 heure	5 +	0 +	52
	Différence			19
Comparaison.	Déchet du Pinçon placé près du corps électrique			27
	Déchet du Pinçon placé loin du corps électrique			19
	Effet de l'électricité			8

V. Disc.

Si l'on additionne maintenant les quatre produits des expériences d'une même espece, pour en avoir le terme moyen, & que l'on fasse la même chose à l'égard des premieres tables qui contiennent les expériences faites sur des animaux électrisés ; la comparaison que l'on fera de ces termes moyens correspondans, montrera, comme je l'ai avancé, que l'animal placé auprès d'un corps qu'on électrise, transpire non-seulement autant, mais même plus que s'il étoit électrisé lui-même.

Comparaisons des résultats correspondans de la 3e & 4e Suite.

Chats.		L'animal étant électrisé.	L'animal étant placé près d'un corps électrique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1	5 heures	66 grains	92 grains.
2	4	58	54
3	5	102	82
4	5	58	64
Sommes des prod.		284	292
Termes moyens		71	73

V. DISC.

Pigeons.		L'animal étant éle&rifé.	L'animal étant placé près d'un corps éle&rique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1..........	5 heures....	38 grains....	40 grains.
2..........	4	55	57
3..........	$4\frac{1}{2}$	50............	52
4..........	4	36............	34
Sommes des prod....		179............	183
Termes moyens........		$44\frac{3}{4}$	$45\frac{3}{4}$

Bruants & Pinçons.		L'animal étant éle&riſé.	L'animal étant placé près d'un corps éle&rique.
Expér.	*durée.*	*produit.*	*produit.*
1..........	5 heures....	10 grains....	11 grains.
2..........	4............	5............	7
3..........	5	6............	9
4..........	5	8............	8
Sommes des prod.....		29............	35
Termes moyens......		$7\frac{1}{4}$	$8\frac{3}{4}$

Ce qui réſulte de ces dernieres Expériences, par rapport à la Médecine ou à la Botanique.

Il ſeroit donc facile, comme l'on voit, de faire reſſentir les effets de l'électricité à un grand nombre de corps en même-tems, ſans les déplacer, ſans les gêner, fuſſent-ils à des

V. DISC.

diſtances très-conſidérables ; car on ſçait que cette vertu ſe tranſmet fort aiſément au loin par des chaînes ou par d'autres corps contigus : quelques tuyaux de tole, quelques fils de fer tendus qui porteroient de diſtance en diſtance des feuilles de même métal, & qui régneroient le long d'une plate bande ou d'un gradin chargé de pots, des paquets de clefs, des paniers pleins de cloux ou de vieux fers qu'on tiendroit ſuſpendus auprès d'un malade, le malade reſtant dans ſon lit ou dans un fauteuil ; mille autres moyens peut-être encore plus faciles, & que l'induſtrie la plus commune pourroit ſuggérer, ne manqueroient pas de mettre ces effets à la portée de tout le monde, & d'en étendre l'uſage autant qu'on le ſouhaiteroit.

Réflexion importante ſur cette derniere façon d'appliquer les effets de la vertu électrique.

Comme on peut l'étendre cet uſage, on peut auſſi le reſtreindre ; & c'eſt encore un avantage auquel on doit s'attendre, quand on réfléchit un peu ſur la maniere dont ſe fait cette tranſpiration forcée des corps qui avoiſinent ceux qu'on électriſe. Ces corps ſont toujours pleins de matiere électrique, parce que ce fluide

fluide subtile est présent par-tout; dès qu'ils se trouvent à une certaine proximité d'un autre corps qu'on électrise, cette matiere prend son cours vers celui-ci, devient affluente par rapport à lui, & entraîne avec elle ce qui se rencontre dans les petits canaux par lesquels elle s'élance. Mais il est naturel de penser qu'elle sort de ces corps par les endroits qui répondent à la cause déterminante de son mouvement par les endroits qui sont le plus exposés au corps électrique.

Expérience qui justifie cette réflexion.

Ne nous reposons point sur des conjectures, quand nous pouvons nous instruire par des faits. Je tiens à la main *fig.* 4. un vase de métal plein d'eau qui s'écoule goutte à goutte, par plusieurs petits tubes capillaires placés à différens endroits de sa circonférence; je le plonge dans la sphère d'activité d'un corps qu'on électrise, & je vois que les écoulemens ne deviennent continus, & ne s'accélerent, que par les canaux qui regardent & qui avoisinent de plus près le corps électrique.

Je coupe en deux parties égales une éponge que j'ai humectée d'eau

V. DISC.

commune, le plus uniformement qu'il a été possible; je pese ces deux moitiés séparément, & je les mets d'équilibre ensemble; je les réunis, & j'expose le tout pendant 5 ou 6 heures à un corps électrisé, vis-à-vis duquel j'ai soin de tourner une des deux moitiés de l'éponge: cette moitié plus directement, plus prochainement exposée que l'autre à la vertu électrique, se trouve aussi constamment la plus légere, quand on vient à les peser de nouveau toutes deux.

Il est donc presqu'indubitable, qu'on pourra de même déterminer la matiere électrique à sortir d'un bras, d'une jambe, de la tête, &c. plûtôt que des autres membres du corps: & puisque ce fluide en sortant ainsi avec précipitation des corps animés, entraîne indubitablement une partie des substances qui se trouvent dans les vaisseaux excrétoires; il y a lieu de se flatter qu'on pourroit en certains cas, ménager ce moyen assez heureusement, pour désobstruer ces mêmes vaisseaux, & pour les purger de ce qu'ils contiendroient de vicieux.



Gobin Sc.

V. DISC. Régles qu'on doit suivre, si l'on employe l'électricité comme un reméde.

Au reste, quand bien même l'électricité, employée comme je l'ai dit, seroit une nouvelle ressource, pour soulager ou pour guérir; nous ignorons encore en quelles circonstances on doit particulierement y avoir recours, & jusqu'à quel point on doit s'y fier; les remédes les plus salutaires & les plus éprouvés doivent être administrés avec prudence & conduits par des personnes qui en connoissent tout le pouvoir. En même tems que je propose ces essais à ceux que leur profession & leur place met à portée de les suivre, & de nous apprendre ce qu'on en peut espérer, j'exhorte toutes les autres personnes, qui ne sont que curieuses, ou même personnellement intéressées, à les voir réussir; je les exhorte, dis-je, à ne s'y point livrer aveuglément, & sans être guidées par des gens de l'art, qui puissent au moins décider des circonstances où l'on peut, sans rien craindre, forcer la transpiration d'un malade.

Pour ce qui concerne les plantes, on peut être moins circonspect; tout le monde peut s'en mêler, sans cou-

V. DISC.

rir de grands risques ; & cela me fait espérer qu'en peu de tems nous sçaurons ce qu'il y a à gagner ou à perdre en électrisant les végétaux. Je ne pense pas que cela puisse aller jusqu'à multiplier les forêts, & grossir les moissons ; mais au-dessous de ces grands objets, il en est d'autres qui ne sont indignes, ni de la Physique ni d'une curiosité raisonnable.

Application de l'Electricité aux paralytiques.

On a vû par ce que M. Louis m'a donné occasion de lui répondre dans le premier Discours *page* 49, qu'avant Pâques de l'année 1746, nous avions pensé M. Morand, M. de la Sone & moi à électriser des paralytiques, pour voir si en faisant agir sur eux la vertu électrique, nous ne pourrions pas ranimer le mouvement, ou faire renaître le sentiment dans des membres qui auroient perdu l'un ou l'autre, ou tous les deux. Nous fîmes alors quelques épreuves qui ne furent point absolument sans effet : un de nos malades ressentit après dans un bras qui étoit perclus depuis nombre d'années, des picottemens qu'il n'avoit jamais ressentis auparavant, &

qui lui inspirerent un grand désir d'être encore électrisé.

Mais ces premieres tentatives, quoiqu'elles nous laissassent quelque espérance de succès, nous firent bientôt comprendre qu'on ne devoit raisonnablement s'en flatter qu'après un travail assidu, & peut-être bien long. Je ne voulois pas entreprendre seul des expériences aussi importantes, & il n'étoit pas juste que je détournasse pour des essais qui pouvoient être infructueux, des personnes dont les secours sont plus sûrs en tout autre cas, & continuellement utiles à la société. Il se passa deux ans avant que M. Morand pût allier avec ses occupations ordinaires, celles que devoit causer une électrisation soutenue avec assiduité, & d'une durée convenable.

Enfin le succès de M. Jallabert (*a*)

(*a*) Vers le milieu du mois de Janvier 1748, M. Jallabert Professeur de Philosophie & de Mathématiques à Genève, notre Correspondant & mon ami, me manda qu'il avoit essayé d'électriser un Paralytique, & qu'il étoit sur le point de le voir guéri. D'autres lettres m'apprirent fort peu de tems après, le progrès de cette guérison, dont il faut voir

V. DISC.

acheva de nous déterminer : dans les premiers jours d'Avril 1748. M. de la Courneuve, Gouverneur de l'Hôtel Royal des Invalides, nous fit donner, selon les intentions de Monsieur le Comte d'Argenson, Ministre de la guerre, un lieu propre pour nos expériences ; & parmi une douzaine au moins de soldats paralytiques, qui nous furent présentés, nous choisîmes trois sujets dont l'état fut constaté par écrit, en présence de M. Munier premier Médecin, & de M. Boucot Chirurgien Major de la maison ; qui voulurent bien assister à nos épreuves & m'aider de leurs lumieres pendant tout le tems qu'elles ont duré.

Etat des malades.

Le premier soldat nommé Daleur, étoit un homme de 49 ans, paralytique de toute la moitié du corps, du côté gauche, depuis trois ans, à la suite d'une blessure au côté droit de la tête, ne pouvant fléchir que très-imparfaitement quatre doigts de la

le détail dans un excellent Ouvrage que M. Jallabert a publié depuis, sous ce titre, *Expériences sur l'Electricité, avec quelques conjectures sur la cause de ses effets*, à Genève 1748.

main, & le pouce de la même main restant toujours droit, sans aucun mouvement soumis à la volonté. V. Disc.

Le second nommé Bardoux, âgé de 27 ans, étoit paralytique de tout le côté droit, à la suite d'un coup de feu qui lui a crevé l'oeil gauche; il a toujours eu depuis une douleur dans toute la face, & surtout vers les sinus surcilliers : il avoit la main & les doigts sans mouvemens, & à moitié fermés, il étoit privé de tout sentiment dans la partie malade.

Le troisiéme nommé Quinson, âgé de 48 ans, étoit paralytique de tout le côté gauche depuis 17 ans; cette paralysie a commencé par une foiblesse que le malade ressentit dans ses membres, sans perdre connoissance.

Expériences faites sur des Paralytiques à l'Hôtel Royal des Invalides.

CINQUIEME SUITE.

Daleur fut électrisé de suite, depuis le 9 d'Avril, jusqu'au 16 du Durée de l'électrisation.

V. DISC.

même mois, tous les jours pendant 4 heures ; ſçavoir, le matin pendant 2 heures, & autant l'après midi. Bardoux le fut de même pendant 50 jours, & Quinſon pendant 40. Ce travail ne fut interrompu que deux ou trois fois, par l'occurrence de quelques grandes fêtes.

Procédé qu'on a ſuivi dans ces expérienees.

Pour électriſer ces malades, on les faiſoit aſſeoir ſur une planche ſuſpendue avec des cordons de ſoye, & l'on ſoutenoit leurs pieds avec des gâteaux de réſine, ou avec des eſpeces d'étriers attachés à la planche qui leur ſervoit de ſiége : on leur entouroit le corps d'une chaîne de fer dont un bout répondoit au globe de verre par le moyen duquel on excitoit la vertu électrique.

On ſoutenoit dans une ſituation convenable & non gênée, par le moyen d'une bride ou d'un ruban de ſoye, le membre ſur lequel on vouloit opérer, & comme il étoit nud, on avoit ſoin d'y entretenir un degré de chaleur ſuffiſant, non-ſeulement par celle du lieu où l'on avoit allumé un poële, mais encore par de fréquentes frictions que l'on faiſoit

avec

avec des serviettes bien chaudes.

V. DISC.

Tandis que le malade recevoit l'électricité du globe de verre, on tiroit continuellement des étincelles, en suivant la direction des muscles extenseurs, fléchisseurs, &c. des parties dont on vouloit ranimer le mouvement : on se servoit pour cela d'une clef de porte, dont on présentoit l'anneau, ou d'une platine de fer, épaisse de 4 lignes, & arrondie par un bout : sans cette précaution, les étincelles douloureuses, même pour la personne qui les excite, auroit rendu l'opération difficile, & fort incommode : malgré cela elle l'étoit encore assez pour ralentir le zéle des jeunes Chirurgiens qui s'étoient offerts à nous aider.

Quand on avoit tiré des étincelles pendant un certain tems, on appliquoit le malade à l'expérience de Leyde, en lui faisant tenir d'une main le vase de verre qui contenoit l'eau, & en conduisant la main paralytique avec un cordon de soye, jusqu'à la tringle de fer, ou à la chaîne d'où l'étincelle devoit partir ; ce que l'on répétoit ordinairement cinq

V. DISC.

à six fois de suite, quand le malade vouloit bien le souffrir; car dans les cas où l'électricité étoit bien forte, il avoit peine à soutenir deux ou trois de ces secousses.

Nous abandonnâmes au bout de 8 jours, le premier de nos paralytiques nommé Daleur, parce que M. Morand & M. Boucot, l'ayant examiné avec plus d'attention, jugerent qu'il avoit les articulations enchilosées, & qu'il n'étoit pas vrai-semblable que des parties ainsi affectées, pussent reprendre la fléxibilité & la souplesse nécessaire au mouvement qu'elles avoient perdu.

Effets de l'électricité sur les paralytiques.

Les deux autres soutinrent plus long-tems notre espérance par les effets que voici. Les mains qui étoient roides & presque fermées, devinrent plus souples & s'étendirent; les doigts qui étoient comme collés les uns aux autres, se détacherent peu à peu, & chacun d'eux se plioit ou se redressoit séparément des autres, quand on tiroit une étincelle du muscle d'où dépendoit l'un ou l'autre de ces mouvemens: on faisoit plier de même, ou étendre le poignet

& l'avant-bras; nos malades ressentoient des douleurs & des piccotemens pendant les nuits, aux parties mêmes sur lesquelles on avoit travaillé, ou bien à celles qui les avoisinoient, & avec lesquelles elles avoient des rapports immédiats. Enfin la peau devenoit pleine de taches rouges, & ensuite on voyoit des élevûres considérables, aux endroits où l'on avoit excité les étincelles électriques: nous y avons souvent vû même des vésicules qui se crevoient, & d'où il sortoit une sérosité semblable à celle des cloches qu'on fait naître en se brûlant.

Derniers résultats des expériences.

Tous ces effets allerent en augmentant pendant les premiers 15 jours, & nous nous flattions toujours que tous ces mouvemens excités & forcés, pour ainsi dire, par les secousses & par les étincelles, se soumettroient enfin à la volonté du malade. Nous le désirâmes, & nous l'attendîmes en vain pendant six semaines, que nous continuâmes nos épreuves, après quoi les paralytiques ne voyant plus de nouveaux progrès qui soutînssent leur patience, (car il en faut pour se

V. DISC.

soumettre à cette espece de torture,) ne se prêterent plus qu'avec peine, & en se plaignant. Le même motif qui nous avoit fait entreprendre & suivre ce travail quand nous croyions pouvoir les guérir ou les soulager, nous fit tout abandonner, dès qu'il nous parut décidé que nous les faisions souffrir inutilement.

Conséquences qu'on peut tirer de ces résultats.

Quoique cette électrisation n'ait point eu l'effet que nous avions principalement en vûe; ceux qu'elle a eus d'abord, & les guérisons réelles qui ont été opérées ailleurs par cette voye, (*a*) feront penser à toute per-

(*a*) Au commencement de Décembre 1748, M. de Mairan reçut de M. Jallabert une lettre, qui fut lûe aussi-tôt à l'Académie des Sciences, & qui portoit que M. Sauvage, de l'Académie de Montpellier, électrisoit depuis quelque tems un homme paralytique, dont le bras atrophié pendoit sans mouvement, & qui traînoit une jambe, sur laquelle il ne pouvoit se soutenir; que le bras depuis qu'on avoit commencé à électriser le malade, à la maniere de M. Jallabert, sans employer cependant l'expérience de Leyde, avoit repris ses mouvemens naturels, que la maigreur étoit de beaucoup diminuée, & que le malade marchoit sur sa jambe beaucoup mieux qu'il n'avoit fait auparavant: enfin que cet homme étoit visiblement en train de guérison.

ſonne raiſonnable, & qui n'aura point intérêt de défendre une autre opinion, que l'électricité employée avec perſévérance, & ménagée avec une certaine habileté, peut être un remede utile contre la paralyſie, & peut-être contre bien d'autres maladies, dont le ſiége eſt dans les nerfs ou dans les muſcles : pour moi, quoique je n'aye pas réuſſi autant que je le déſirois, je ſuis bien éloigné de croire qu'on ne puiſſe pas avoir un ſuccès plus heureux, en répétant les mêmes épreuves ; je compte bien les reprendre dans un autre tems, & quand mon travail ſeroit encore infructueux, j'en conclurois que je n'ai point aſſez de bonheur ou d'habileté, plûtôt que de dire contre la vérité des faits, qu'on ne doit rien attendre de la vertu électrique pour guérir de la paralyſie.

Mais en convenant, comme je le dois, des bons effets que l'électricité a eus, & qu'elle peut avoir encore, je ne prétens pas faire de l'électriſation un moyen de guérir à coup sûr, & qu'on doive dès à préſent, préférer à d'autres remédes

V. Disc.

plus éprouvés : la guérison du paralytique de Genève, est presque la seule dont je sois bien certain, & le peu de succès que j'ai eu aux Invalides, après un travail de deux mois qui fut éclairé par d'habiles gens, & soutenu de ma part avec tous les soins & toute l'attention qu'il m'a été possible d'y mettre, me fait craindre que les exemples de paralytiques guéris de cette maniere, ne soient fort rares à l'avenir, à moins qu'à force de le tenter, on ne trouve quelque façon d'électriser plus efficacement, qui nous est encore inconnue. Si l'électricité devient jamais un reméde en usage, il en sera sans doute de lui, comme de tous les autres dont l'application n'est pas toujours aussi heureuse qu'on le souhaite. Quel est le reméde dont les effets soient infaillibles ? La même maladie ne devient-elle pas plus ou moins opiniâtre, selon l'état & la disposition du sujet ? J'ai électrisé des Soldats dont la paralysie avoit été précédée de blessures : c'étoit peut-être une cause qui rendoit le mal incurable, & mes efforts inutiles.

La paralysie du Serrurier de Genève, avoit commencé par un coup de marteau donné à faux; qui sçait si cette secousse, qui paroît avoir occasionné sa maladie, ne laissoit pas plus de ressources au remède que M. Jallabert y appliqua ?

Ceux qui aiment à dire que l'électricité ne peut être que nuisible aux malades, ne manquent pas d'appuyer leur prétention par des exemples; mais ces exemples sont-ils bien constatés ? N'en seroit-il pas de la plûpart de ceux que l'on cite, comme de l'apoplexie qui fit mourir M. d'Oppelmaier: (*a*) accident que l'on attribua dans le pays même aux expériences d'électricité qu'il avoit faites sur sa propre personne, & qui se trouva par les informations qu'on en fit, n'être qu'une suite assez ordinaire de plu-

(*a*) J'ai entre les mains une lettre de M. Boze, datée de Wittemberg le 15 Mars 1747, par laquelle, il m'apprend, après les informations que je l'avois prié de faire, que ce bruit n'avoit aucun fondement; & pour me prouver qu'il en parle en homme bien informé, il m'envoye la copie d'une réponse que lui avoit faite à ce sujet, la personne qui avoit aidé M. d'Oppelmaier dans ces expériences.

V. DISC.

sieurs attaques de la même maladie, que ce célébre Professeur de Nuremberg avoit souffertes précédemment: sa derniere rechûte vint en effet après ces expériences; mais peut-on dire pour cela, que l'électricité l'ait tué? *hoc post hoc, an propter hoc?* Ce qu'il y a de certain, c'est que depuis 15 ou 16 ans que j'électrise toutes sortes de personnes, je ne pourrois citer aucun mauvais effet un peu considérable, que j'aye pû attribuer sûrement à l'électrisation; & notamment nos paralytiques des Invalides, interrogés soigneusement tous les jours ne se sont jamais plaints que l'électricité eût causé le moindre dérangement dans leurs fonctions naturelles.

On auroit tort de m'objecter ici la mort des petits animaux qui ont été la victime de ces expériences: il y a bien loin d'un moineau ou d'un pigeon à un homme; & en disant que je n'ai encore vû personne à qui l'électricité ait été funeste, je n'assûre pas que cela ne puisse être, & qu'on ne doive en user sagement & avec précaution.

Mais quand il seroit vrai que l'élec-

tricité employée en certain cas, pût avoir de mauvais effets, (ce que je ne voudrois pas nier ;) que s'ensuivroit-il, s'il est constant d'ailleurs qu'elle ait opéré des guérisons ? Rien, ce me semble, sinon que c'est un nouveau moyen de guérir, que l'on ne connoît point encore assez, que l'on doit étudier, qu'il faut appliquer avec prudence ; mais tout cela n'autorise point à le rejetter comme inutile, comme nuisible. Les meilleurs remédes, les plus usités, ne sont-ils pas dangereux quand ils sont mal administrés ?

Expériences très-surprenantes, faites en Italie, sur divers malades.

Depuis un an ou environ, on parle beaucoup des guérisons éclatantes & presque subites que M. Pivati opere à Venise par le moyen d'un tube ou d'un globe de verre dans lequel il enferme certaines drogues, & dont il se sert ensuite pour électriser les malades. Des personnes d'une autorité respectable, attestent les faits, & assûrent qu'elles ont vû répéter ces importantes expériences avec succès, à Bologne & à Florence, & j'ai actuellement sous les yeux, un Journal de celles qui ont été

V. Disc.

faites à Turin, par M. Bianchi, (a) Professeur de Médecine, & Chef du *Protomedicat*; les résultats de celles-ci ne sont pas moins admirables que les effets publiés par M. Pivati. J'en vais rapporter quelques-uns, pour donner au Lecteur une idée de cette nouvelle Médecine : & je m'abstiendrai de faire connoître les autres, pour ne point ôter à M. Bianchi, de qui je les tiens, le plaisir de publier lui-même ses découvertes.

1°. Une femme qui depuis plusieurs semaines ressentoit une sciatique très-douloureuse, depuis la hanche droite jusqu'au genouil, & cela presque continuellement, & principalement la nuit, ayant été électrisée une seule fois avec le cylindre ou le tube de verre, n'a plus ressenti de douleur & paroît depuis ce tems-là totalement guérie.

2°. Le 15 Mai 1748, fut électrisé

(a) Ayant un desir extrême d'avoir des éclaircissemens sur les expériences de M. Pivati, je me suis adressé à M. Bianchi, qui me fit une réponse très-obligeante, en m'envoyant en même tems un extrait fort ample de ses propres expériences; c'est dans cet extrait que sont contenus les faits qu'on va voir ci-après.

avec le ſimple cylindre, Jean-François Calcagnia âgé de 35 ans, qui depuis environ 12 ans étoit paralytique du bras gauche, de telle maniere que pendant tout cet intervalle de tems, il n'avoit jamais pû porter la main à ſa tête ; dès la premiere électriſation, il leva tout de ſuite ſon bras, & toucha ſon viſage.

3°. Dans le mois de Juillet 1748, un Bonetier nommé François Bianco, âgé de 21 ans, avoit depuis deux ans, toutes les articulations tellement entrepriſes, pour avoir couché dans un lieu humide, qu'il ne pouvoit aucunement ſe ſervir, ni de ſes pieds pour marcher, ni de ſes mains pour travailler; ayant été électriſé une premiere fois avec un cylindre rempli de drogues convenables pour guérir les maladies des nerfs, il reprit les forces qu'il avoit perdues, il remua ſans douleur toutes ſes articulations ; & ayant encore été électriſé de même, il continua d'aller de mieux en mieux, juſqu'à ce qu'enfin, (ce qui arriva en peu de tems,) il fut entiérement guéri.

4°. Le nommé Pierre Mauro, ayant tenu dans ſa main un morceau de

V. DISC.

Scamonée, pesant une demi-once, tandis qu'on l'électrisoit, fut purgé la nuit suivante, & ressentit beaucoup de douleur dans le ventre.

5°. Un Professeur de Philosophie de l'Université, se fit électriser, tenant en sa main un petit morceau de Scamonée, & il ressentit en peu de tems des mouvemens dans le ventre, qui furent suivis de trois évacuations.

6°. On électrisa trois Etudians en Médecine, dont un tenoit en sa main une petite fiole qui contenoit deux gros de baume du Pérou; l'odeur de ce baume se communiqua bientôt à ces trois personnes, de maniere qu'on la sentoit à leurs mains, à leur visage & à leurs habits; & quelques jours après, un des trois ayant été électrisé tout simplement, la même odeur se réveilla & se fit sentir de nouveau tout autour de lui.

Toutes ces merveilles sont encore renfermées dans le sein de l'Italie: quelque émulation qu'elles ayent fait naître parmi les Physiciens des autres Pays, elles ne leur sont encore connues que par le récit qu'on leur

V. DISC.

Ces mêmes expériences ont été tentées sans succès en France, en Angleterre & en Allemagne.

en a fait : je n'ai pas oüi dire qu'en Allemagne, où j'ai beaucoup de correſpondance, perſonne ait vû de tels effets : je ſçais poſitivement qu'en Angleterre, on a inutilement cherché à les voir ; j'ai eu le même ſort en France, quoique je me ſois obſtiné à faire ces épreuves, & que j'aye appellé pour en être témoins, & pour m'aider, les perſonnes les plus propres à faire l'un & l'autre ; c'eſt-à-dire, que j'ai travaillé avec des gens ſans prévention, incapables de ſe laiſſer ſéduire par de fauſſes apparences, & fort en état de me fournir les lumieres dont j'aurois pû manquer.

Celles de toutes ces expériences qui me paroiſſoient devoir réuſſir davantage, c'étoit la 4e. la 5e. & 6e. Comme il vient au corps électriſé une matiere électrique affluente, j'imaginois que ce fluide ſubtile pourroit introduire avec lui quelques particules de la Scamonée que l'on tenoit dans la main : mais ſi cela ſe fit, il ne s'enſuivit jamais aucune purgation, & cependant j'ai appliqué à cette épreuve, des perſonnes de tout âge, de

V. DISC.

tout ſexe, & dont pluſieurs étoient d'un tempérament très-facile à émouvoir : les expériences ont duré plus d'une demie-heure ſur le même ſujet; le morceau de Scamonée étoit gros comme une moyenne orange, & M. Geofroy qui me l'àvoit choiſi exprès, l'avoit trouvé d'une très-bonne qualité; ajoutez encore que je n'opérois point avec des tubes, mais avec des globes de verre, dont l'électricité eſt toujours plus forte & moins interrompue.

Je penſois auſſi que ſi la matiere électrique affluente étoit capable d'introduire dans le corps de la perſonne électriſée, les drogues odorantes qu'on lui faiſoit tenir dans une main, les émanations électriques pourroient bien faire exhaler ces mêmes odeurs, & les rendre ſenſibles autour de cette même perſonne : le fait, s'il eſt vrai, s'expliquera de cette maniere aſſez plauſiblement; mais je ne puis l'atteſter par ma propre expérience; car de quelque façon que je m'y ſois pris, jamais je n'ai ſenti autour des corps électriſés, d'autre odeur que celle qui ap-

partient à l'électricité, (*a*) & qui n'avoit rien de commun avec celle du baume du Pérou, du benjoin, de la térébenthine, &c. que j'essayois de faire prendre à la personne électrisée.

Le verre d'Italie, l'air qu'on y respire, le degré de chaleur qui y regne, le tempérament des personnes qui l'habitent, une façon d'opérer dont on nous auroit fait un secret, la qualité des drogues qu'on a employées dans ces expériences, seroient-ils donc la cause de ce que nos résultats se trouvent si différens de ceux qu'on nous a annoncés? La crainte, la confiance, &c. auroient-elles saisi l'esprit des malades, jusqu'au point de leur faire croire qu'ils étoient soulagés? L'ame singulierement affectée à la vûe d'un appareil & d'un effet auquel elle ne s'attendoit pas, auroit-elle tellement agi sur le

(*a*) On sçait que les corps fortement électrisés, exhalent une odeur que l'on a comparée à celle de l'ail, du phosphore, ou du fer dissous par l'eau forte; j'en ai fait mention dans plusieurs endroits de cet ouvrage & de mon *Essai*.



V. Disc.

APPENDICE

Dans lequel on expose un nouveau phénoméne d'Electricité.

J'Ai fait voir par la 23e. expérience du 3e. Discours, * que la matiere électrique effluente, coule avec plus de facilité & plus abondamment dans le vuide que dans l'air de l'atmosphère : j'ai remarqué aussi dans le même endroit, que le vaisseau de verre dont on a purgé l'air, & qui reçoit intérieurement les émanations électriques d'une verge de fer, acquiert promptement une très-grande vertu ; ce qui suit assez naturellement du premier effet. Il y a environ trois mois que répétant cette expérience, pour le plaisir de la revoir, (car elle est très-belle,) & pour en examiner de nouveau les circonstances, le vaisseau de verre ** *AB*, me parut tellement électrique, que dans le moment même que je le considérois, il me vint dans l'esprit qu'il

* P. 251. & suiv.

** Troisiém Disc. Fig. 4.

V. DISC.

pourroit bien procurer une commotion ſemblable à celle qu'on éprouve dans l'expérience de Leyde. Cette penſée s'empara de moi de telle ſorte, que je ne me donnai pas le tems d'y réfléchir ; j'appliquai la main gauche ſur le vaiſſeau, & avec la droite je tirai une étincelle de la verge de fer ; je me repentis bientôt de ma précipitation : je fus frappé intérieurement, & depuis la tête juſqu'aux pieds, avec tant de violence, que je ne me ſouviens pas de l'avoir jamais été davantage en répétant l'expérience de Leyde : ſoit par l'effet de la ſurpriſe, ſoit par la force avec laquelle je fus ſecoué, je paſſai le reſte de la ſoirée aſſez mal à mon aiſe, ce qui ſe diſſipa cependant par le ſommeil de la nuit ſuivante.

J'ai fait répéter depuis cette expérience par diverſes perſonnes, & quoique j'euſſe ſoin d'en modérer l'effet, en leur faiſant tirer l'étincelle avant que le vaiſſeau eût acquis une forte électricité, toutes ſont convenues dès la premiere épreuve, qu'il n'y avoit aucune difference entre la commotion qu'on reçoit de cette

V. DISC.

maniere, & celle qui caractérise la fameuse expérience de Leyde.

Il y a plus de huit années, que rendant compte à l'Académie, (a) des circonstances que j'avois trouvées remarquables en répétant l'expérience de Leyde, nouvellement connue alors, j'observai qu'au lieu d'eau on pouvoit mettre dans le vaisseau de verre, du mercure ou d'autres liquides qui ne fussent ni sulphureux ni gras, qu'on pouvoit même employer de la limaille de fer, du sablon, &c. & j'ajoutois que quoique l'eau me parût préférable à tout ce que j'avois essayé de lui substituer, quantité d'autres liqueurs réussissoient avec la seule différence du plus au moins.

J'ai répété depuis, à peu près la même chose dans mon *Essai*; * de sorte qu'on peut voir par les endroits que je cite, que je n'ai jamais regardé l'eau qu'on employe dans cette expérience, que comme un moyen de transmettre & d'appliquer à la surface intérieure du verre, les éma-

* P. 13 dans la not art. 3.

(a) Mémoire IV à la rentrée publique de l'Acad. des Sciences, après Pâques 1746.

V. Disc.

nations électriques qui sortent du fil de métal, plongé dans le vaisseau.

On peut voir encore par l'explication que j'ai donnée du neuviéme fait de la seconde classe, * que j'ai attribué dès-lors, tout ce qu'il y a de singulier & de merveilleux dans l'expérience de Leyde, au double avantage que possedent le verre, la porcelaine, &c. de pouvoir être électrisés par communication d'une maniere assez forte, & de conserver cette vertu, malgré les attouchemens des corps non électriques : ce que ne pourroit faire ni un vase de métal qui perd sa vertu acquise dès qu'on le touche, ni un vase de cire d'Espagne ou de souffre qui n'acquiert point assez de vertu par voye de communication.

* Essai sur l'Elect. p. 206.

Je persiste aujourd'hui dans les mêmes idées, parce qu'elles me paroissent quadrer assez bien avec toutes les observations que j'ai eu occasion de faire jusqu'à présent, par rapport au fait dont il s'agit ; j'ajoute seulement, en conséquence du nouveau phénoméne que je viens d'exposer, que l'eau ou toute autre matiére que

l'on employe dans l'expérience de Leyde, ne sert d'autre chose qu'à tenir la place d'un volume d'air, qui seroit moins propre à transmettre au verre les émanations électriques qui sortent du fer; car nous sçavons d'ailleurs, & je l'ai prouvé en plusieurs endroits, que l'air est un milieu difficile à pénétrer, pour la matiere électrique, & je ne doute pas qu'on ne fît l'expérience de Leyde avec un vaisseau de verre ou de porcelaine, sans eau, & seulement rempli d'air, si l'on parvenoit à électriser assez fortement ou assez long-tems pour vaincre la résistance ou le retardement que ce dernier fluide apporte à l'électrisation du verre. Je dis plus, & le tems vérifiera peut-être ma prophétie, tout corps qui deviendra assez électrique, par quelque voie que ce soit, & qui retiendra assez d'électricité tandis qu'on le touchera, fût-ce toute autre chose que du verre ou de la porcelaine, fera ressentir la commotion que l'on éprouve en suivant le procédé de Leyde.

Je suis donc bien éloigné de croire qu'il y ait dans l'eau, une vertu par-

V. DISC.

ticuliere, analogue, pour ainsi dire, à l'électricité, [illegible] d'où dépende le succès de l'expérience publiée par M. Muschenbroek; on a cependant écrit des volumes entiers pour établir cette doctrine, qui aura peine à tenir contre le phénoméne que j'annonce ici. Ceux qui font dépendre la commotion d'un air comprimé, (je ne sçais comment) avec l'eau dans la bouteille, n'y trouveront pas mieux leur compte; car est-il possible d'attribuer à un air condensé & comprimé, un effet qui subsiste dans toute sa force, lors même qu'on a fait le vuide?

FIN.



TABLE DES MATIERES

Contenues dans ce Volume.

PREMIER DISCOURS.

Dans lequel on répond à quelques difficultés proposées contre l'ESSAI SUR L'ELECTRICITÉ DES CORPS. p. 1.

SECOND DISCOURS.

Sur les regles qu'on doit suivre, pour juger si un Corps est électrique, ou s'il l'est plus ou moins. 103.

TROISIEME DISCOURS.

Des circonstances favorables ou nuisibles à l'Electricité. 164.

QUATRIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine, 1°. Si l'électricité se communique en raison des masses, ou en raison des surfaces; 2°. Si une certaine figure ou certaines dimensions du corps électrisé, peuvent contribuer à rendre sa vertu plus sensible; 3°. Si l'électrisation qui dure long-tems, ou qui est souvent répétée sur la même quantité de matiere, peut en altérer les qualités, ou en diminuer la masse. 267.

CINQUIEME DISCOURS.

Dans lequel on examine quels sont les effets de la vertu électrique sur les Corps organisés. 342.

Fin de la Table des Matieres.



